



# Les agriculteurs face aux sécheresses : adaptation des pratiques et impacts environnementaux : étude à travers l'exemple du bassin versant du Lemboulas (Bas-Quercy, Midi-Pyrénées)

Bénédicte Veyrac Veyrac-Ben Ahmed

## ► To cite this version:

Bénédicte Veyrac Veyrac-Ben Ahmed. Les agriculteurs face aux sécheresses : adaptation des pratiques et impacts environnementaux : étude à travers l'exemple du bassin versant du Lemboulas (Bas-Quercy, Midi-Pyrénées). Géographie. Université Toulouse le Mirail - Toulouse II, 2012. Français. NNT : 2012TOU20101 . tel-00852420

**HAL Id: tel-00852420**

**<https://theses.hal.science/tel-00852420>**

Submitted on 21 Aug 2013

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# THÈSE

En vue de l'obtention du

## DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Délivré par :

Université Toulouse 2 Le Mirail (UT2 Le Mirail)

---

**Présentée et soutenue par :**

**Bénédicte VEYRAC-BEN AHMED**

Le mercredi 19 septembre 2012

**Titre :**

Les agriculteurs face aux sécheresses : adaptation des pratiques et impacts environnementaux.

Etude à travers l'exemple du bassin versant du Lemboulas

---

**École doctorale et discipline ou spécialité**

ED TESC : Géographie et aménagement

**Unité de recherche**

UMR GEODE 5602

**Directeurs de Thèse :**

Alexandra ANGELIAUME-DESCAMPS, maître de conférences, UMR GEODE 5602, CNRS,  
Université Toulouse 2

Jean-Paul METAILIE, directeur de recherche CNRS, UMR GEODE 5602, Université Toulouse 2

**Rapporteurs :**

Vincent DUBREUIL, professeur des universités, UMR COSTEL 6554, CNRS, Université Rennes 2

Anne HONEGGER, directrice de recherche CNRS, UMR EVS 5600, Université de Lyon 2

**Autres membres du jury :**

Sylvie CLARIMONT, maître de conférences, UMR SET 5603, CNRS, Université de Pau et des  
Pays de l'Adour

Delphine LEENHARDT, directrice de recherche INRA, AGIR, INRA Toulouse-Auzeville

*« L'environnement ne peut être séparé des actions, des ambitions et des besoins de la personne humaine. (...) L'environnement est le lieu où chacun de nous vit et le développement est ce que nous essayons de faire pour améliorer notre sort à l'intérieur de ce même lieu. Les deux sont inséparables. »*

Extrait de l'introduction du rapport Brundtland<sup>1</sup>, 1987.

*« Le mot sécheresse n'a pas été défini par ceux qui l'emploient ; or tout seul, sans adjectif qualificatif, il ne veut rien dire. Il faut préciser ce qui est sec, desséchant ou desséché. »*

Roger Lambert, Géographie du cycle de l'eau, 1996

---

<sup>1</sup> Commission mondiale sur l'environnement et le développement, Notre avenir à tous, Nairobi, avril 1987, 349p.

Les agriculteurs face aux sécheresses : adaptation des pratiques et impacts environnementaux.  
Etude appliquée au bassin versant du Lemboulas (Sud ouest de la France)

## Résumé

L'agriculture est à l'interface de plusieurs éléments du milieu naturel (eau, sol, climat,...) mais aussi de la société (économie, politique, démographie,...). Si durant des siècles elle a surtout été soumise au milieu naturel et à ses fluctuations (notamment climatiques), l'évolution des sociétés et surtout des techniques l'en ont en partie détachée, rendant les éléments sociaux et économiques premiers. Cette évolution est nette depuis le lendemain de la seconde guerre mondiale. Cependant, à l'heure où l'on parle de changement climatique, de réchauffement global, le climat et l'agriculture sont-ils déconnectés l'un de l'autre ?

L'originalité de notre étude tient à sa localisation, un bassin versant déficitaire, au type d'agriculture présente (polyculture et forte part des cultures irriguées) et à la démarche scientifique qui l'accompagne. Celle-ci fait appel à différentes techniques : enquêtes, entretiens, analyses de données climatologiques, hydrologiques) qui seront étudiées à travers leur mise en relation à travers l'approche systémique. L'approche systémique nous permet de mettre en évidence les rapports existant entre les différents éléments concernés mais aussi de nous situer dans le temps.

Notre étude devra donc répondre aux questions suivantes :

- quelle est la place de la sécheresse dans l'évolution des pratiques agricoles ?
- comment les modifications des pratiques agricoles peuvent inscrire des modifications dans le milieu support de leurs activités ?
- comment la relation à la ressource en eau peut-elle être modifiée par l'adaptation des pratiques agricoles ? Et comment cela s'inscrit-il dans les rapports de pouvoir et leur inscription dans l'espace et le temps ?

Mots clés :

Sécheresse, agriculture, bassin versant, sud-ouest de la France, polyculture, gestion de l'eau, étiage



Subject: farmers facing drought : an adaptation of practices and environmental impacts.

Study applied to the watershed of Lemboulas (southwest of France)

Abstract:

Farming is at the interface between several elements of the natural environment (water, soil and climate) and of society as well (economy, politics, demography, etc.). If, for centuries, it has been particularly subjected to the natural environment and its variations (mainly climatic), the evolution of societies and especially techniques have partly turned farming away from it, putting social and economic elements first. This evolution has been clear since the afterwards the Second World War. However, as climate change and global warming are being debated, are climate and farming disconnected from one another ?

The originality of this study is its location, a watershed deficit, its type of farming system (polyculture and the high proportion of irrigated crops) and the scientific process going with it. It uses different techniques such as surveys, interviews, analysis of climatic and hydrologic change), which will be studied through their links by a systems approach. Not only does this approach enable us to highlight the relationship between the elements involved but it also enables us to locate in time through a study of past episodes in order to outline a prospective study. Our study will therefore have to answer the following questions:

- What is the role of drought in the evolution of agricultural practices?
- How changes in agricultural practices may include changes in the leading place of their activities?
- How the relationship to water can be modified by the adaptation of agricultural practices? And how can it fit in the power relations and be located in space and time?

Keywords:

Drought, agriculture, watershed, southwestern France, mixed farming, water management, low water.

Laboratoire GEODE (GEOgraphie De l'Environnement)  
Université de Toulouse-Le Mirail  
Maison de la Recherche  
Allées Antonio-Machado  
31058 TOULOUSE cedex 9

Commencer une thèse, c'est, paraît-il commencer une course de fond... mais une course d'endurance, si c'est un défi individuel ne se court jamais vraiment en solitaire...

***Il y a ceux qui nous guident...***

Le comité de thèse qui a joué à fond son rôle : François Gazelle et Alexandra Angeliaume dès le départ, puis Jean-Paul Métailié et Frédérique Blot qui ont rejoint le comité... un grand merci en particulier pour François Gazelle qui a accepté de me suivre encore, jusqu'au bout, bien qu'à la retraite, et qui a été un réel soutien... plus de 9 ans d'encadrement, ça compte !!

***Il y a ceux qui nous alimentent...***

Les personnes liées à la station climatologique ACMG de Montalzat, pour les données, mais aussi le temps passé à m'accueillir pour m'expliquer le fonctionnement de la station, et leurs conseils... et tous les particuliers du terrain qui m'ont offert leurs propres relevés pluviométriques...

Les équipes de la DDT, du Conseil Général, et de la Chambre d'agriculture du Tarn et garonne... ainsi que de la CRAMP, du Syndicat du Lemboulas, de Veolia pour les explications, et les éléments d'informations qu'ils ont accepté de m'apporter...

Les agriculteurs (et les différents membres présents sur les exploitations) qui ont accepté de répondre aux enquêtes, et en particulier ceux qui ont accepté de tenter l'expérience de l'enquête approfondie, qui m'ont raconté des événements, leur vécu ou leur analyse...

Les photographes amateurs qui m'ont confié leurs souvenirs de famille afin d'illustrer et d'argumenter iconographiquement ce travail...

Mon « dictionnaire agronomique » personnel, particulièrement patient, car interrogé à tout moment et capable de répondre ou d'aller chercher des réponses quand j'étais dans le doute...

***Il y a ceux qui nous encouragent tout le long du parcours...***

Certains membres de GEODE, qui m'ont vraiment beaucoup encouragée tout au long de la thèse, ainsi que l'équipe du département de géographie du CUFR Champollion (Albi) qui ont gardé en permanence en tête le « souci » de ma thèse...

Le groupe de recherche MAELIA, ainsi que les différents chercheurs rencontrés lors des différents colloques, qui m'ont fait part de leurs réflexions, leurs idées et m'ont permis d'avancer dans mes réflexions en m'offrant un lieu d'échange...

Les voisins, les amis, les connaissances, souvent interrogateurs, les agriculteurs qui se sont prêtés au jeu des questions, mais aussi qui se sont souciés de l'état d'avancement...

L'équipe de « choc » des relecteurs, correcteurs, « miroirs »...

***Et il y a ceux qui espèrent (plus ou moins secrètement) que l'on arrivera (très vite) sur la ligne d'arrivée...***

...« maman, c'est quand que tu la finis ta thèse ? »... mais bien d'autres personnes (notamment la famille et les amis proches) qui ont su faire preuve de beaucoup de patience, d'adaptation à mes contraintes et d'encouragements... ils se reconnaîtront...

***A vous tous... un grand MERCI !***

## SOMMAIRE

<b>Sommaire .....</b>	<b>7</b>
<b>Introduction générale.....</b>	<b>10</b>
<b>Partie 1 : Un terrain de taille réduite constitué en laboratoire... ..</b>	<b>17</b>
Introduction de la première partie.....	18
<b>Chapitre 1 : Emergence d'un questionnement : d'un itinéraire scientifique personnel aux problèmes de la sécheresse et des pratiques agricoles .....</b>	<b>19</b>
1.1. Intégrer le terrain choisi dans une problématique commune à tout le Sud-ouest de la France dans un contexte de changements climatiques.....	20
1.2 Situer notre étude à l'échelle d'une vie professionnelle .....	22
1.3 De la prise en compte de la complexité des liens entre milieu naturel et pratiques agricoles à travers l'approche agro-écosystémique... ..	23
1.4 ...à la notion d'interface .....	26
1.5. Choisir de localiser notre étude dans un bassin versant de taille réduite .....	28
<b>Chapitre 2 : Rapprocher environnement et social... ..</b>	<b>33</b>
2.1 Approcher l' « univers environnemental » à travers les données hydro-climatologiques .....	33
2.1.1 Déterminer les années déficitaires par l'analyse des données physiques, pour qualifier le phénomène physique des sécheresses .....	33
2.1.2 Acquérir des données climatologiques .....	35
2.1.3 Recueillir des données hydrologiques .....	38
2.1.4 Collecter et utiliser informations cartographiques .....	39
2.1.5 Analyser des données hydrologiques, pluviométriques, et autres données environnementales.....	40
2.2 Analyser l' « univers humain » pour comprendre les pratiques agricoles .....	42
2.2.1 Aller à la rencontre des agriculteurs pour comprendre leurs pratiques et définir leur appréhension de la sécheresse .....	42
2.2.2 Approfondir l'analyse des pratiques à l'échelle de la parcelle .....	49
Conclusion de la première partie .....	51
<b>Partie 2 : D'un questionnement mondial aux pratiques locales, la problématique d'une thèse .....</b>	<b>52</b>
Introduction à la deuxième partie .....	53
<b>Chapitre 3 : La fin d'une époque ? Les difficiles relations entre le modèle agro-industriel et l'environnement. ....</b>	<b>55</b>
3.1 Vers une simplification ou une complexification de la relation société/agriculture/environnement ?... ..	55
3.2 L'évolution de l'empreinte paysagère témoin de l'interface nature et société.....	59
3.3 Les politiques nationales agricoles d'après-guerre : répondre aux besoins nationaux et rétablir les équilibres entre régions agricoles .....	63
3.4 Une technique particulièrement porteuse d'espérances .....	64
3.5 Une culture emblématique : la culture du maïs en France et dans le Sud-ouest, du XIXème siècle au XXIème siècle .....	66
<b>Chapitre 4 : De la gestion de l'eau à la gestion de la pénurie de la ressource .....</b>	<b>72</b>
4.1. Les grandes lois sur l'eau et sa gestion intégrée.....	72
4.2. Le Code de l'environnement .....	75
4.3 L'évolution de la législation française .....	76
4.3.1 Une gestion de l'eau historiquement segmentée .....	76

4.3.2 L'influence du droit communautaire .....	78
4.4 La déclinaison des différentes réglementations au niveau du bassin Adour-Garonne.....	79
4.4.1 Le SDAGE 1996-2009 .....	79
4.4.2 Le SDAGE 2010-2015 .....	80
4.5 La mise en place de l'échelle locale de gestion .....	81
<b>Chapitre 5 : Au fil des coteaux ... présentation du terrain d'étude .....</b>	<b>85</b>
5.1 Du département au bassin versant, une diversité paysagère identitaire ? .....	86
5.2 Les paysages du bassin du Lemboulas .....	88
5.2.1 De la plaine aux plateaux calcaires... en passant par les coteaux.....	89
5.2.2 L'origine géomorphologique de ces paysages :.....	94
5.3 Le contexte climatique.....	98
5.3.1 Un climat général favorable à de nombreuses cultures.....	98
5.3.2 La différence entre la plaine (du Tarn) et les coteaux.....	100
5.4 Le régime hydrologique du Lemboulas : une fausse tranquillité .....	102
Conclusion de la deuxième partie.....	106
<b>Partie 3 : La sécheresse : atout ou contrainte agricole ?.....</b>	<b>107</b>
Introduction de la troisième partie .....	108
<b>Chapitre 6 : Les sécheresses : quelle perception ?... de quel phénomène ?.....</b>	<b>109</b>
6.1 Les sécheresses, élément nouveau ? .....	109
6.2 Une confusion autour de la sécheresse ? .....	113
6.2.1 Quelle « nature » pour la sécheresse ? .....	113
6.2.2 Les formes de l'aléa.....	114
6.2.3 Faire disparaître le risque.....	115
6.2.4 Une vulnérabilité accrue face au risque de sécheresse ?.....	118
<b>Chapitre 7 : La sécheresse : identification du phénomène et adaptation des pratiques.....</b>	<b>122</b>
7.1 Les tendances générales et les disparités locales dans les apports pluviométriques en période de sécheresse .....	122
7.2 Les années de sécheresse dans le bassin du Lemboulas .....	125
7.2.1 La sécheresse de 1976 .....	125
7.2.2 La sécheresse des années 1989-1990-1991.....	126
7.2.3 Les années 2003 et 2005.....	127
7.2.4 Les autres années déficitaires .....	128
7.3 La sécheresse « normale » .....	129
7.4 La sécheresse exceptionnelle ou « sécade » .....	131
Conclusion de la troisième partie .....	134
<b>Partie 4 : Des étés secs à la création de nouvelles ressources .....</b>	<b>135</b>
<b>Chapitre 8 : L'évolution des paysages du bassin du Lemboulas durant les 50 dernières années .....</b>	<b>137</b>
8.1 Le développement de l'irrigation dans les coteaux : de l'utilisation d'une opportunité à la création d'une ressource.....	137
8.1.1 L'apparition des lacs collinaires dans le paysage : .....	138
8.1.2 De la pratique de la polyculture au développement de la polyproduction .....	143
8.2 L'introduction de l'irrigation dans le bassin du Lemboulas .....	148
8.3 Mais certains agriculteurs ne pratiquent pas l'irrigation : par choix ou par contrainte.....	153
<b>Chapitre 9 : La création de retenues : du projet individuel à la gestion de l'hydro système. 155</b>	<b>155</b>
9.1 Des projets individuels soutenus et encouragés par la collectivité .....	155
9.1.1 La multiplication des retenues collinaires.....	155
9.1.2 Une distorsion entre surface irrigable, surface irriguée et surface autorisée.....	157

9.2.3 DOE/QA/QAR/QCR sur le Lemboulas .....	162
9.2 L'impact des retenues collinaires sur le fonctionnement de l'hydrosystème.....	165
9.3 Les retenues sont-elles le seul élément à modifier le milieu ? .....	172
9.3.1 Le rôle des interventions directes dans le lit majeur .....	172
9.3.2 Les modifications des éléments de l'hydrosystème dans son ensemble .....	174
<b>Chapitre 10 : La sécheresse : facteur d'évolution des pratiques agricoles et de l'environnement .....</b>	<b>190</b>
10.1 Une multitude d'interfaces... s'articulant en un système complexe multiscalaire... ..	190
10.2 ...et où la sécheresse est un facteur d'évolution dynamique .....	195
Conclusion de la quatrième partie .....	199
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>200</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>204</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>233</b>
<b>Annexe 1 : Collines et vallées du bas-Quercy .....</b>	<b>234</b>
<b>Annexe 2 : Extrait de la Revue géographique et industrielle du Tarn et Garonne .....</b>	<b>236</b>
<b>Annexe 3 : Listes des stations prises en compte pour l'analyse climatologique .....</b>	<b>238</b>
<b>Annexe 4 : Grille d'entretien .....</b>	<b>239</b>
<b>Annexe 5 : Tableau récapitulatif des entretiens.....</b>	<b>240</b>
<b>Annexe 6 : Débits journaliers mesurés à Lunel, entre le 15 juin et le 15 août, de 1968 à 2011, mis en relation avec le DOE, le QAR, QCR. ....</b>	<b>269</b>
<b>Annexe 7 : Le changement climatique récent et futur sur l'arc péri-méditerranéen, et ses implications dans les changements à venir dans le secteur agricole. ....</b>	<b>288</b>
<b>Annexe 8 : Extraits de la Circulaire du 30 juin 2008 sur les organismes uniques .....</b>	<b>290</b>
<b>Table des matières .....</b>	<b>292</b>
<b>Table des figures.....</b>	<b>295</b>
<b>Table des photographies.....</b>	<b>299</b>
<b>Table des tableaux .....</b>	<b>300</b>
<b>Glossaire et sigles .....</b>	<b>301</b>

## Introduction générale

La sécheresse est un phénomène de plus en plus fréquemment abordé par les médias<sup>2</sup>, souvent sous un aspect catastrophique avec, en parallèle un élément qui lui semble invariablement associé, celui du manque d'eau, de son partage et de son utilisation. Ainsi les sécheresses retrouvent les gros titres de nos journaux dès le printemps, et seraient devenues un peu un signal de retour des beaux jours, à l'exemple des hirondelles... Derrière l'utilisation importante de ce terme peut se cacher la peur du « réchauffement climatique », souvent alimentée par des records de températures, enregistrés périodiquement dans notre pays ou plus loin dans le monde. D'un côté, cette familiarité linguistique et thématique peut être à l'origine de craintes, de peurs<sup>3</sup> (Barraqué, 2001) et ainsi accentuer des conflits entre usagers. Cependant, ces acteurs doivent travailler ensemble, autour d'une même situation, dans un même périmètre. Or de ces différences peuvent naître des incompréhensions, voire des conflits...

**Mais qu'entend-on par sécheresse ? S'agit-il d'un manque d'eau d'origine physique ou d'un problème de gestion d'une ressource limitée, à partager entre différents acteurs, dans un contexte de concurrence accrue entre les usagers ?**

S'interroger sur notre relation à l'environnement, sur l'origine de ces termes si utilisés, sur leur définition et leurs différentes utilisations par les acteurs en présence pourra nous aider à mieux cerner notre problématique si brûlante d'actualité. De plus, interroger les discours environnementalistes des différents acteurs nous permettra aussi de mieux comprendre la vision de chacun sur un même sujet. Cela permettra de voir quels sont les différents éléments d'incompréhension qui subsistent malgré une volonté parfois affichée de discuter ou au contraire, de s'opposer.

En effet, derrière les questions de sécheresse se cache la peur de manquer d'eau. Or nous sommes dans une période où, dans nos pays industrialisés, l'accès à l'eau, et notamment l'eau potable, est de bonne qualité, généralisé, facile et abondant. Les campagnes de préservation de la ressource, la sensibilisation au non gaspillage, ainsi que l'accès à l'information réactive notre peur de manquer d'eau (Barraqué, 2001). De fait l'eau est indispensable à la vie, au même titre que le soleil et l'air, bien que, comme le souligne Riccardo Petrella<sup>4</sup>, « *elle est désormais traitée principalement comme une ressource/marchandise, un bien économique et marchand* ». Selon ce même auteur, c'est la prise de conscience environnementale générale qui existe actuellement dans le monde qui serait à l'origine de cette réappropriation d'une valeur sociale de l'eau. Cette valeur sociale de l'eau est à l'opposé d'une valeur qui serait seulement marchande, au même titre que le sont

---

<sup>2</sup> AFP, *Sécheresse : 46 départements touchés par des restrictions d'eau*, dépêche AFP du 3 août 2010, relayée par le site Internet de communication Orange. Cette dépêche est un exemple parmi d'autres tant ils sont nombreux...

<sup>3</sup> Barraqué (2001) parle « d'une nouvelle grande peur, celle de l'eau », in *Cinq paradoxes dans la politique de l'eau*

<sup>4</sup> Petrella (2008) dans sa conférence Pacte social de l'eau, L'eau la question sociale du XXI<sup>ème</sup> siècle, à l'exposition universelle de Saragosse.

des biens de consommation ou des ressources naturelles économiquement valorisées et valorisables. C'est dans ce sens que sont allés plusieurs textes de loi, comme la loi sur l'eau de 1992 et les suivantes, en France, où elle est considérée comme « patrimoine commun de la nation »<sup>5</sup>. A un niveau international, c'est en 2010 seulement que l'accès à l'eau potable est officiellement considéré comme étant un droit universel par les Nations Unies<sup>6</sup>. Nous avons donc là un amalgame entre le terme de sécheresse et la notion ou la sensation de manquer d'eau pour ses usages ou ses besoins.

Les relations de pouvoir entre les hommes ont d'ailleurs longtemps été identifiées comme liées à l'eau dans des sociétés où cette ressource est rare. La détention de la source de l'eau permet à certaines personnes d'établir un pouvoir sur le reste de la société comme le remarque Bédoucha (1987) dans son étude des sociétés oasiennes du Djérid. Cela aussi permet de cristalliser et d'organiser des solidarités plus ou moins spontanées autour d'une nécessité vitale pour le groupe : le partage de l'eau. Or si ces relations de pouvoir et de solidarités sont aisément compréhensibles dans des contextes de rareté de la ressource, cela nous questionne sur la situation de notre pays, où pourtant, nous ne sommes pas « naturellement » dépourvus de cette ressource. En effet, selon la FAO<sup>7</sup>, la France dispose de ressources en eau relativement importantes : en 2000, la ressource était estimée à 3439 m<sup>3</sup>/hab/an, et sa dépendance aux pays limitrophes est relativement faible, de l'ordre de 12,4 %. Les seules précipitations apportent 478 milliards de m<sup>3</sup> annuellement, soit l'équivalent de 867,5 mm de pluie. De ce fait, la France ne peut être considérée comme une zone structurellement déficitaire en eau, et sa situation au niveau de ses ressources devrait lui permettre une gestion facilitée, pacifiée au niveau du partage de l'eau, à l'inverse de zones déficientes structurellement. Or, comme le souligne le rapport Sécheresse et agriculture<sup>8</sup>, même dans les années dites humides, 6 départements, dont le Tarn et Garonne, doivent faire face à des limitations des usages de l'eau. Une partie de la France est donc dans une situation de pénurie qui « *résulte d'une insuffisance quantitative et/ou qualitative de la ressource hydrique disponible par rapport à la demande* » (Honneger et Bravard, 2006)<sup>9</sup>, pénurie conjoncturelle qui peut être à l'origine de tensions entre les différents acteurs en présence. Ces deux auteurs, tout comme Petrella (2008), soulignent le fait que la gestion de l'eau est un élément éminemment politique, que ce soit à une échelle locale ou à une échelle plus large, et donc soulignent la nécessité de la volonté d'un groupe pour gérer au mieux cette ressource.

La recherche scientifique s'intéresse depuis assez longtemps aux problèmes de manque d'eau et aux liens existant avec l'agriculture, grande consommatrice en eau, caractéristiques accentuées plus particulièrement dans les pays du sud, notamment arides ou

---

<sup>5</sup> Cette expression, issue de la loi de 1992, se retrouve dans l'article L210-1 du code de l'environnement, c'est-à-dire de l'article qui ouvre, dans la partie législative du code de l'environnement, le titre I (Eau et milieux aquatiques) du livre 2 (Milieux physiques). Elle a été conservée dans cet article, malgré les évolutions que celui-ci a connu du fait des apports des lois successives par la suite. (Veyrac-Ben Ahmed, 2010).

<sup>6</sup> « *Déclare que le droit à une eau potable salubre et propre est un droit fondamental, essentiel au plein exercice du droit à la vie et de tous les droits de l'homme.* ». In Soixante-quatrième session, point 48 de l'ordre du jour, 26 juillet 2010, Assemblée générale des Nations Unies

<sup>7</sup> Chiffres issus du tableau «Water resources per country and territory », in FAO (2003), Review of world water resources by country, Water report n°23, Rome, 127p.

<sup>8</sup> Ce rapport souligne le nombre important de départements concernés par des limitations d'usages, limitations existant même durant les années humides. Amigues J.P., Debaeke P., Itier B., Lemaire G., Seguin B., Tardieu F, Thomas A., (éditeurs), 2006, *Sécheresse et agriculture. Réduire la vulnérabilité de l'agriculture à un risque accru de manque d'eau*, Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA, France, 72p.

<sup>9</sup> Voir à ce sujet les revues Ingénieries, Sécheresses, Drought...



semi-arides, ou en période d'étiage. Ces questions sont développées dans des rapports<sup>10</sup>, des ouvrages de réflexion<sup>11</sup>, des documents techniques<sup>12</sup>, des revues scientifiques<sup>13</sup> et de vulgarisation<sup>14</sup>. Dans le domaine de la recherche, cela se traduit très souvent par des recherches techniques très poussées sur des variétés plus résistantes ou des techniques d'irrigation plus économes en eau. On a donc, de façon générale, une recherche de pointe, mais dans des domaines très fragmentés, et les programmes ne sont que rarement mis en lien (agronomie, climatologie, techniques agricoles, machinisme, biologie, génétique (sélection végétale)). Ces avancées et ces manques sont abordés dans un rapport ministériel (Féménias<sup>o</sup>A., Gilot A., Brun P., Roux A., 2008) soulignant la nécessité d'une approche pluridisciplinaire voire transdisciplinaires et qui prenne en compte les aspects humains de la gestion de l'eau (Féménias, 2008). Cette même remarque est faite en 2006 par le groupe d'expertise collective de l'INRA<sup>15</sup> puisqu'il constate que seules quelques équipes de recherche de l'INRA (Toulouse-Auzeville) travaillent sur ce sujet.

Si nous prenons comme élément le fait que la gestion de l'eau est politique, il nous faut nous intéresser aux éléments de réflexion ou de pratiques que les différents acteurs ont en main et qui influencent leurs choix. Si à contrario, nous prenons comme élément le fait que le manque d'eau est physique, c'est-à-dire liés aux apports pluviométriques, nous devrons nous interroger sur les aspects climatiques du phénomène.

**Nous serons finalement amenés à confronter ces deux « natures » de la sécheresse pour comprendre ce qu'est ce phénomène, et comprendre l'évolution de sa perception par les différents acteurs.**

C'est par l'approche systémique que nous pourrons identifier des éléments nombreux, différents, aussi bien des éléments humains que physiques, ainsi que leurs interconnexions et ce au niveau d'un territoire donné (fig.1). Nous ferons ainsi appel aux méthodes d'analyses des relations sociétés-environnement développées par Picouet, Sghaïer et al (2004), ainsi qu'aux méthodes d'analyse des pratiques agricoles développées par Deffontaines, et à la notion de « milieu naturel » telle qu'utilisée par Georges Bertrand<sup>16</sup> (1975). Notre étude se situe donc à la croisée de différents domaines puisque elle devra prendre en compte les préoccupations environnementales (contexte actuel fort), et les préoccupations émergentes par rapport à la capacité de production de l'agriculture pour subvenir à nos besoins alimentaires et économiques<sup>17</sup>. Elle devra aussi prendre en compte les articulations existantes entre réglementations, impacts concrets de ces différentes

---

<sup>10</sup> Voir les différents rapports publiés sur ces thématiques par l'IRD, le CIRAD, le GRET, ou des organismes étrangers ou internationaux, comme l'INRAT, l'IRA, ou la FAO et la CIID.

<sup>11</sup> Voir l'ouvrage de Bédoucha (1987) ou celui de Monique Mainguet, *L'homme et la sécheresse* (1995)

<sup>12</sup> comme par exemple l'ouvrage de Rieul L., Ruelle P., *Irrigation, guide pratique*, AFEID, RNED,-HA, Cemagref, 3<sup>ème</sup> édition, 2003, 344p.

<sup>13</sup> Anne Rivière Honegger et Jean-Paul Bravard ont coordonné deux numéros de Géocarrefour, intitulés « *La pénurie d'eau : donnée naturelle ou question sociale ?* », vol 80/4, en 2005 et vol 81/1, en 2006.

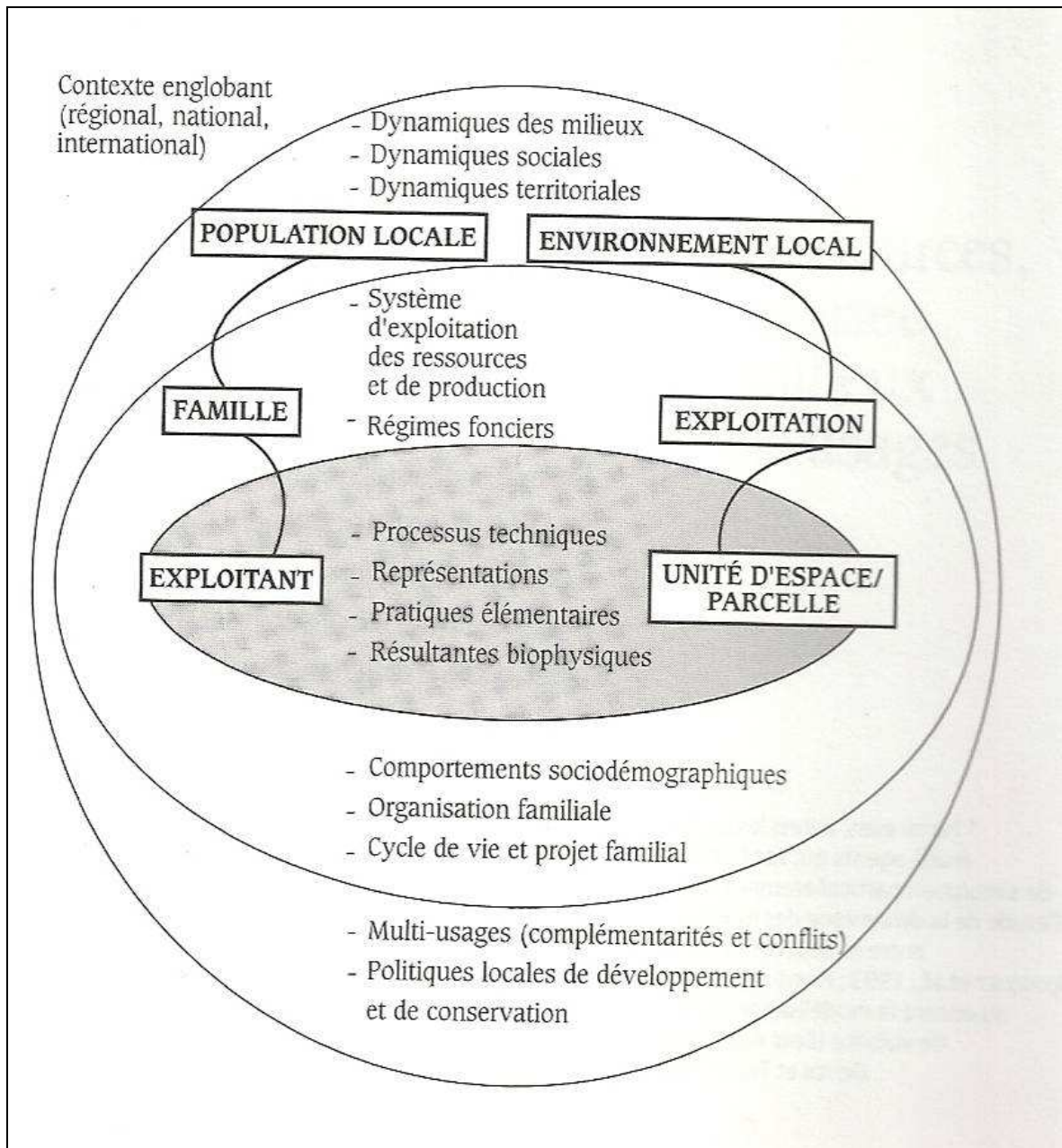
<sup>14</sup> Diverses revues scientifiques dites « grand public », ont consacré des numéros à la question de l'eau, comme Pour la science de janvier-mars 2008, avec « *L'eau, Attention fragile* », mais aussi le numéro d'été 2008 de La Recherche, « *Spécial l'eau* ».

<sup>15</sup> Le collectif ESCo a produit en octobre 2006 le rapport d'expertise scientifique « *Sécheresse et agriculture* ».

<sup>16</sup> In « *L'impossible tableau géographique* », Introduction de l'ouvrage coordonné par G Duby et Wallon, « Histoire de la France rurale », tome 1, 1975

<sup>17</sup> Cette préoccupation de la société a fait l'objet de réflexions après 2005, et s'est traduite par la publication de plusieurs ouvrages, tels celui de Parmentier, *Nourrir l'humanité, les grands problèmes de l'agriculture mondiale au XXI<sup>ème</sup> siècle*, paru en 2007, ou celui de Guillou et Matheron, *9 milliards d'hommes à nourrir, un défi pour demain*, paru en 2011.

règlementations sur les milieux naturels, contraintes ou ressources potentiellement valorisées ou mises en avant par un secteur en prise directe avec ce milieu.



**Figure 1: Schéma conceptuel de représentation des relations entre population rurale locale et environnement**

(Genin D., et Elloumi M., 2004, in Picouet et al., Environnement et sociétés rurales en mutations)

**Le choix de s'intéresser aux sécheresses, comme étant un élément potentiel de changement dans les pratiques agricoles, s'inscrit dans la prise en compte de plus en plus importante de ce phénomène dans les planifications futures de la gestion de l'eau (SDAGE Adour-Garonne, 2009).**

Elles sont aussi un élément de cristallisation de tensions puis de solidarités et de discussion entre les différents acteurs<sup>18</sup>. Il nous semble particulièrement intéressant de s'intéresser à la relation entre les agriculteurs et les sécheresses du fait de l'étroit lien qui existe entre cette profession et le milieu naturel en général puisqu'il est le support de son activité, mais aussi parce que l'élément climatique est un facteur de liaisons avec d'autres acteurs à travers notamment la problématique de l'accès et du partage de l'eau, problématique plus aigüe en période de sécheresse.

Nous avons choisi de situer notre étude dans le bassin versant du Lemboulas (Bas-Quercy, Midi-Pyrénées). Situé dans l'Est du Bassin Aquitain dont il est en partie représentatif au travers de ses caractéristiques physiques et de son type d'agriculture, le bassin versant du Lemboulas apparaît comme un laboratoire de ces situations. Son histoire agricole depuis quelques décennies en fait un terrain particulièrement intéressant pour étudier ces questions : l'évolution des pratiques agricoles est à la croisée entre adaptations aux conditions locales, climatiques, édaphiques, aux conditions politiques et sociales (comme la baisse du nombre d'exploitations) à différentes échelles (fig.2), mais aussi aux conditions économiques et techniques. C'est à cette échelle que sont prises les décisions préfectorales de restrictions de prélèvements dans un but agricole. C'est aussi cette échelle qui est préconisée pour la mise en place des Organismes Uniques d'irrigation, et plus spécifiquement dans les bassins considérés en déficit important<sup>19</sup>. Cette échelle est donc ainsi au carrefour d'éléments physiques pris en compte pour la gestion, et d'éléments humains, c'est-à-dire sociaux, économiques et politiques qui vont influencer ou déterminer cette gestion (fig.1). Or sa récente identification comme étant un bassin versant fortement déficitaire par l'Agence de l'eau Adour Garonne dans le cadre de la mise en place des PGE<sup>20</sup> et des OU<sup>21</sup> ne fait que confirmer cette situation de tension qui existe autour de la ressource en eau et de son partage.

**C'est pour cela que nous considérons ici cette échelle comme pertinente pour étudier les interactions en présence et déterminer la place, le rôle et l'influence de chacun d'entre eux, en particulier de la sécheresse pour l'évolution de la gestion d'une ressource au niveau d'un bassin versant.**

**Ainsi, dans un territoire confronté à un problème de partage de la ressource en eau, et à des « sécheresses » récurrentes, nous essayerons de comprendre en quoi ce phénomène en particulier peut être un élément facteur d'évolution. Nous nous demanderons ainsi en quoi il est, ou pas, un facteur de modification des pratiques agricoles, et donc être un facteur impactant le fonctionnement d'un agro-écosystème, et de son rapport aux réglementations visant la gestion de l'eau. Nous postulons donc sur le fait que la compréhension fine d'un phénomène dans ces différentes acceptions, physiques et sociales, est un élément particulièrement important pour la mise en place de politiques de gestion de l'eau efficaces dans l'avenir.**

---

<sup>18</sup> Riaux, Barbier et Barreteau mettent en évidence qu'il existe « *dans les départements où le plan sécheresse est très récent (...), une exacerbation des rapports de force entre représentants du monde agricole et représentants des milieux* » Riaux, Barbier, Barreteau, « Construire et argumenter des enjeux de vulnérabilité en comité sécheresse », in « Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés », sous la direction de Sylvia Becerra et Anne Peltier, coll. Sociologie et environnement, édition L'Harmattan, Paris 2009, pp.75-87.

<sup>19</sup> Cet élément est précisé dans le Rapport « *Les organismes uniques d'irrigation* », établi pour le ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable, et le ministère de l'agriculture et de la pêche, en octobre 2008.

<sup>20</sup> PGE : Plan de gestion des étiages

<sup>21</sup> OU : Organismes Uniques

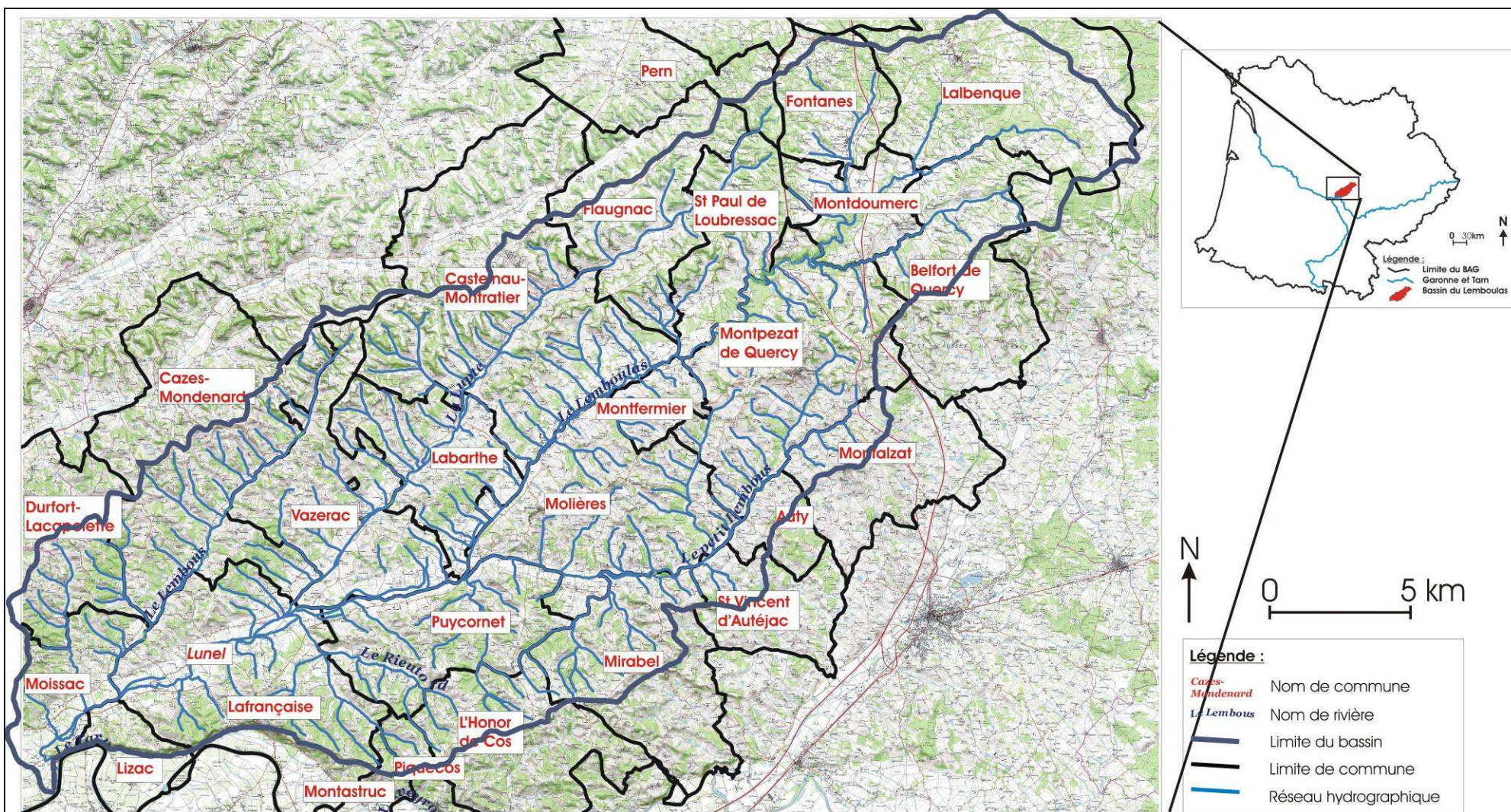
Cette étude, « **les agriculteurs face aux sécheresses : adaptations des pratiques et impacts environnementaux** », à travers l'exemple du bassin versant du Lemboulas, permet d'apporter une vision plus fine de ces impacts. Elle se découpera en quatre parties, chacune consacrée à l'analyse d'un des éléments en présence et des relations qui le lient aux autres.

Ainsi, la première partie traitera des perceptions et des influences extérieures, c'est-à-dire, dans un premier temps, à l'évolution des représentations environnementales et des politiques agricoles et de gestion de l'eau, et dans un deuxième temps, à la perception du phénomène de la sécheresse dans le contexte agricole national.

La deuxième partie fera le point sur le terrain choisi, la méthode utilisée pour le recueil et le traitement des données. Nous progresserons ainsi vers une analyse des paysages actuels du bassin du Lemboulas., ce qui constituera le point de départ pour l'analyse suivante.

Après avoir étudié le phénomène de la sécheresse dans le bassin versant du Lemboulas, c'est à dire appréhendé les limites du phénomène physique et sa perception par les acteurs agricoles (troisième partie), nous étudierons ses relations avec la gestion de l'eau dans le bassin, et les éléments d'évolution récents et à venir qui ont découlé de cette interrelation.





**Figure 2: Localisation et bassin du Lemboulas.**  
(Fond IGN, Réalisation graphique de la carte BA-BV, 2011)

## **Partie 1 : Un terrain de taille réduite constitué en laboratoire...**

## Introduction de la première partie

La sécheresse et les pratiques agricoles... Mais qu'est-ce que la sécheresse ? Que sont les pratiques agricoles ? Comment les appréhender ? Et comment étudier ce qui les lie ? En quoi les sécheresses peuvent-elles être facteurs de changement dans les pratiques agricoles ? Quelle place ce phénomène a-t-il dans l'appréhension de l'environnement ?

Dans notre recherche, nous retrouvons aussi bien des éléments temporalisés (on parlera d'évolutions), mais aussi des éléments spatialisés, avec des limites plus ou moins bien définies. On parlera aussi d'éléments individualisés comme le climat, les écoulements, les aléas, les stratégies des agriculteurs... ainsi que de systèmes composés d'interrelations fortes comme l'hydro-système, les systèmes agricoles ou cultureux...

Nous sommes face à des éléments identifiés et identifiables séparément mais aussi en interrelations constantes, ce qui nous amènera à considérer le cadre de notre étude comme un agro-écosystème, tel que défini par l'INRA lors du SIA 2011, ou utilisé par l'UNESCO (2009)... Effectivement, les agriculteurs ont une activité en lien étroit avec le milieu qui sert de support aux différentes cultures et productions. On parlera des agriculteurs en tant qu'individus sur leur exploitation, que de groupe d'agriculteurs, ou de l'ensemble des agriculteurs...

Or, si nous souhaitons nous demander quelle est l'attitude des agriculteurs face aux épisodes de sécheresses, il nous faudra observer ces différents éléments dans un ensemble, c'est-à-dire dans un système général, mais aussi dans le contexte local du terrain d'étude que nous avons choisi.



## Chapitre 1 : Emergence d'un questionnement : d'un itinéraire scientifique personnel aux problèmes de la sécheresse et des pratiques agricoles

Notre expérience sur un autre terrain<sup>22</sup>, dans le cadre de la maîtrise<sup>23</sup> puis du master<sup>24</sup>, ne peut être directement exploitée dans ce travail. Cependant, elle a permis la familiarisation avec des systèmes agricoles différents qui doivent aussi faire face à des problèmes de gestion, de création, de partage, et de concurrence autour d'une même ressource eau considérée comme de plus en plus rare. L'agriculture doit y justifier de plus en plus son utilisation pour conserver son accès à l'eau, et sa part importante dans les usages. Les terrains sont très différents (zone semi aride du Sud-est tunisien pour les terrains précédents), et non comparables aux niveaux des caractéristiques climatiques, édaphiques, types d'exploitations agricoles et systèmes de cultures, mais les problématiques soulevées par l'accès à l'eau peuvent être comparables<sup>25</sup>.

« À la raréfaction des ressources hydriques, qui impose une diminution de la part consommée par l'agriculture, s'ajoute le problème de la dégradation de la qualité des eaux disponibles » (Alia, El Amrani, 2006) ; cette citation, qui provient d'un article sur le Maghreb, pourrait aussi bien s'appliquer au Sud-Ouest de la France. Nous nous aiderons donc de l'expérience acquise au niveau de la réflexion, des éléments d'analyse, du développement de l'approche systémique, tout en gardant à l'esprit les différences entre les terrains. Cette expérience, a été un préalable essentiel pour prendre du recul dans notre étude : le retour après plusieurs années dans un territoire connu (personnellement), permet de poser un regard plus distancié.

Dans un contexte de crainte d'un avenir où les périodes de sécheresses seraient plus fréquentes et plus longues (Soubeyroux J-M, Vidal J-P, 2011), s'intéresser aux stratégies mises en place dans des pays déjà confrontés à un manque d'eau à la fois structurel et social peut s'avérer particulièrement pertinent. Cette thèse ne fera pas donc pas l'objet d'une comparaison entre un terrain dans le Sud ouest de la France (en l'occurrence le bassin versant du Lemboulas) et un terrain en Tunisie, mais la connaissance préalable de la situation dans ce pays guidera parfois la réflexion dans certaines directions plus particulières, comme celle d'une conscience accrue d'une ressource finie, ou la recherche de l'adaptation et ou de l'évitement d'une situation de sécheresse.

---

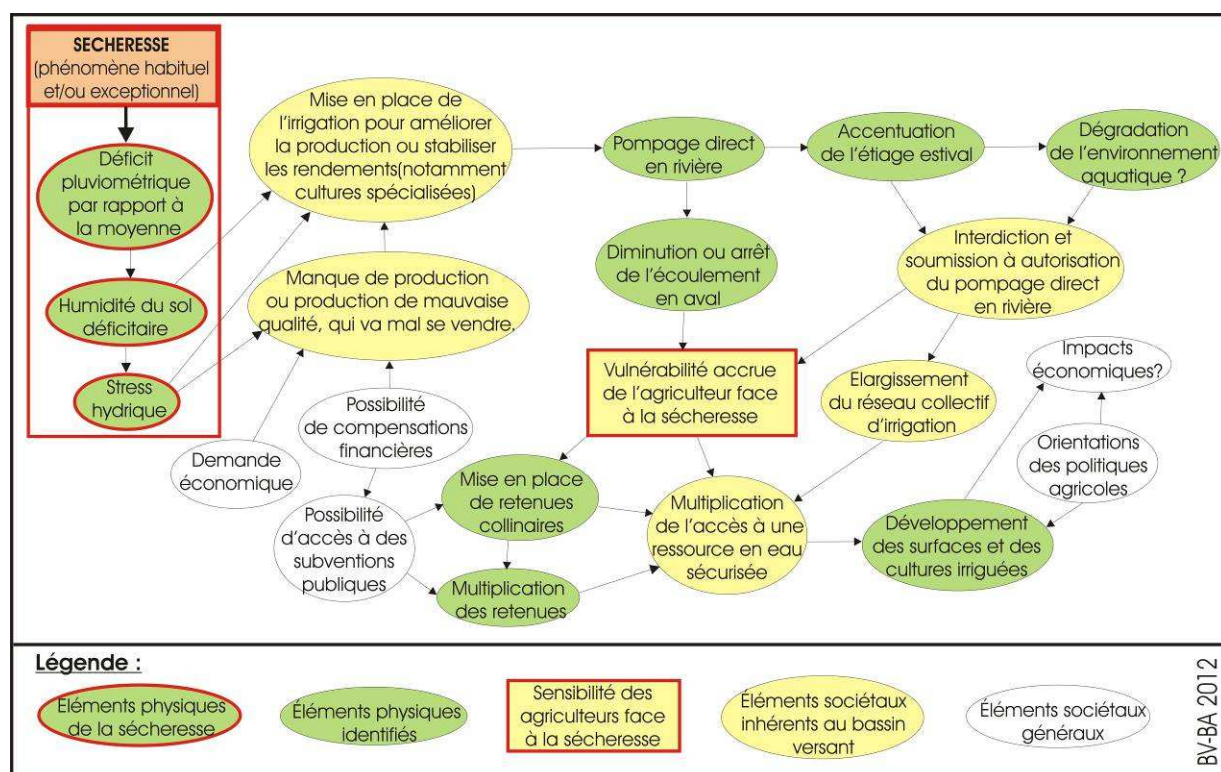
<sup>22</sup> Cet autre terrain est situé dans le Sud Est tunisien, caractérisé notamment par un climat semi-aride.

<sup>23</sup> Le travail de recherche réalisé dans le cadre de la maîtrise traitait de la gestion de l'eau d'irrigation dans une oasis du Sud Est tunisien. La méthodologie du travail mise en place à cette occasion a largement inspirée celle utilisée pour cette thèse.

<sup>24</sup> Le travail de recherche réalisé dans le cadre du Master2 a aussi porté sur un terrain du Sud Est Tunisien, mais dans une ancienne zone de parcours mise en valeur par un groupe d'agriculteurs pour la production maraîchère.

<sup>25</sup> Nicolas Fayssse a réalisé une thèse en économie en 2001, où il compare « l'influence des règles collectives d'allocation de l'eau sur les choix stratégiques des agriculteurs » dans le bassin de l'Adour (Sud Ouest de la France) et des périmètres irrigués du bassin de la Medjerda (Tunisie).





**Figure 3 : De la sécheresse aux impacts environnementaux... en passant par les pratiques agricoles.**  
(Schéma : BV-BA, 2012)

La maturation de la problématique et des hypothèses de travail s'est traduite par un léger glissement dans la formulation du sujet. Dans l'approche faite au départ de la réflexion, « *Impacts environnementaux des choix des agriculteurs suite aux épisodes de sécheresse* », la sécheresse était considérée exclusivement comme un déficit pluviométrique ponctuel, impliquant une réponse technique de la part des agriculteurs, engageant par la suite des modifications profondes du milieu naturel. Nous considérons alors les différents facteurs comme se succédant, l'un à la suite de l'autre. Mais les entretiens, ainsi que les recherches effectuées pour comprendre les différentes périodes de sécheresses qui ont eu lieu durant le XX<sup>ème</sup> siècle, nous ont amené à appréhender différemment (fig.3) un phénomène considéré au départ comme engageant une réaction linéaire.

### 1.1. Intégrer le terrain choisi dans une problématique commune à tout le Sud-ouest de la France dans un contexte de changements climatiques

La connaissance prospective du climat a évolué vers plus de précisions. Ainsi en 1995, dans son rapport, le GIEC (GIEC, 1995) considérait que l'indice de confiance pour l'évaluation des changements climatiques à l'échelle régionale était plus bas que celui à l'échelle hémisphérique ou continentale. Il prévoyait aussi une variation saisonnière des températures et des précipitations, mais différente selon la latitude de la région considérée, sans pour autant savoir exactement dans quelle direction se situerait le changement : « *l'augmentation des températures va entraîner le renforcement du cycle hydrologique, d'où un risque d'aggravation des sécheresses et/ou des inondations à certains endroits, et une possibilité de diminution de l'ampleur de ces phénomènes à d'autres endroits* ». Ce même rapport mettait en avant l'incapacité à prévoir des changements rapides dans des phénomènes linéaires, comme par exemple des « *bouleversements rapides de la circulation dans l'Atlantique Nord et les rétroactions liées aux changements dans les écosystèmes terrestres* ». Les épisodes froids et neigeux que nous avons connus durant les trois derniers hivers pourraient peut-être être liés à un tel changement. Il en résulterait alors des changements plus

profonds dans les conditions climatiques que nous connaîtrions dans les prochaines décennies, du fait des liens existants entre les circulations de l'Atlantique nord et les conditions climatiques de la région qui nous intéresse (Cassou, 2004). Pour Marcel Leroux (2000), il s'agit effectivement de modifications des circulations dans l'Atlantique Nord, mais qui sont essentiellement cycliques et qui sont à l'origine de ce renforcement des variabilités du temps, et de la fréquence plus élevée des phénomènes extrêmes. C'est d'ailleurs ce que montre l'étude climatique du programme « CLIMFOUREL », qui met en évidence une augmentation des températures supérieures à 30°C et du nombre de jour de gel (Lelièvre F., Finot J-B, Satger S., 2008)<sup>26</sup> et tout l'intérêt de prendre exemple sur des zones déjà concernées par la sécheresse pour adapter les pratiques agricoles dans toute la moitié sud de la France : « *le climat méditerranéen sub-humide couvrira le Sud-Ouest au-delà d'Agen, la vallée du Rhône jusqu'à Lyon et le sud du Massif Central à altitude <600 m.* » (in Lelièvre F., Sala S., Ruget F., Volaire F., 2011)

Dans le Rapport « Changement climatique et eau », de 2008, les experts du GIEC s'attachent à étudier plus finement les liens qui existent entre ces deux éléments, et notamment l'influence que le changement climatique pourrait avoir sur le cycle hydrologique dans différentes grandes régions du monde. Mises à part les différences de précipitations (augmentation ou diminution selon les régions), ils mettent en avant le risque de devoir remettre en question nos connaissances des systèmes hydrologiques car elles ne seraient plus adaptées à cause des changements entraînés plus globalement. Or, dans un contexte de mise en place de renforcement des systèmes de gestion de l'eau intégrée au niveau des bassins versants, de systèmes de gestion qui se veulent de plus en plus efficaces afin de répondre aux problèmes de pénuries et aux exigences de la DCE et de la LEMA (L'eau et son droit, Rapport du Conseil d'Etat, 2010), cette affirmation peut poser question. En effet, la problématique du changement climatique est abordée de plus en plus au niveau médiatique, ainsi que les problématiques autour des variations des régimes des précipitations (plus intenses, plus de sécheresses, plus d'inondations), mais ses conséquences sur le fonctionnement hydrologique dans les bassins versants et dans leur gestion ne sont souvent envisagées que sous l'angle d'une accentuation des étiages, avec, en parallèle, une augmentation de la demande en eau (SDAGE du BAG<sup>27</sup>, 2009). Cette prise en compte du changement climatique et de ses conséquences sur le fonctionnement hydraulique dans la planification des orientations pour la gestion de l'eau au niveau d'un grand bassin versant est une exception parmi les 12 SDAGE de la France (Revue des 12 schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux, 2009).

Cette évolution climatique est un enjeu pour l'avenir. On peut toutefois tirer des leçons des décennies précédentes qui ont aussi connu un réchauffement. L'augmentation des températures a commencé dès la première décennie 1900-1910 et continué jusqu'en 1950 puis, après une pause entre 1950 et 1980, le réchauffement a repris de façon continue jusqu'à aujourd'hui (Le Roy Ladurie<sup>28</sup>, 2009). Par le passé l'agriculture a dû faire face à des sécheresses, parfois très marquées et assez étendues dans l'espace, comme celle de 1921

---

<sup>26</sup> Voir à ce propos la conclusion de ce rapport reproduit en annexe 6.

<sup>27</sup> Schéma Directeur d'Aménagement de Gestion des Eaux du bassin Adour Garonne, présenté en 2009 ; il précise, dans une de ses 6 orientations l'importance de « *maitriser la gestion quantitative de l'eau dans la perspective du changement climatique* ».

<sup>28</sup> Le Roy Ladurie E, *Histoire du climat depuis l'an mil*, tome 1, dans la préface de la nouvelle édition (2009)

(P.C., Chronique géographique<sup>29</sup>, 1921). Or si ces sécheresses pouvaient entraîner de graves famines (comme en Russie) ou pénuries alimentaires, leurs impacts semblent être de moins en moins importants à partir du début du XX<sup>ème</sup> siècle avec notamment la possibilité de mise en place d'échanges au niveau mondial, avec l'approvisionnement possible en céréales sur d'autres marchés.

Les problèmes de gestion de l'eau en période estivale et leur persistance ne sont toutefois pas à confondre avec ceux de la sécheresse. Ce sont deux phénomènes qui se juxtaposent : une demande forte en eau, particulièrement en période estivale, et des précipitations moins importantes, associées à des températures plus fortes (d'où une évapotranspiration plus élevée). Or la compréhension du phénomène de la sécheresse, et de la perception de celui-ci nous sera plus aisée par un retour sur l'analyse des deux périodes de sécheresses importantes qui ont été celles de oct. 1920–déc. 1921 et celle de 1942-1949. Situés dans des contextes économiques, politiques et démographiques différents, ces deux épisodes sont toutefois intéressants. Ils se situent effectivement dans un contexte où le secteur agricole est encore relativement fort dans la société, même s'il commence à diminuer sous l'effet de l'exode rural, et dans un contexte où la structure des exploitations et l'imprégnation technique n'est pas aussi importante qu'elle ne le sera par la suite. On peut donc considérer que les facteurs climatiques sont relativement importants dans la conduite d'une exploitation, et que l'identification de périodes climatiques sèches, mises en parallèle avec l'activité agricole peut nous permettre de mieux cerner ce qui est qualifié de sécheresse par les différents acteurs en présence, ainsi que déterminer les fragilités possibles du secteur agricole, et ses réactions face à ce type d'événements. Cela nous permettra aussi de déterminer les évolutions qui ont pu avoir lieu dans l'appréhension du phénomène des sécheresses au fil de ces différents épisodes. Pour la suite de notre étude, nous nous limiterons aux sécheresses à partir de 1976, car cette date nous semble correspondre à être une période charnière.

*Si nous considérons dans cette étude comme limites territoriales celles du bassin versant, nous garderons en mémoire l'intérêt de discerner les différents territoires qui existent, ainsi que leurs limites et les interactions par lesquelles ils sont liés, et envisager ces territoires à différentes échelles.*

## **1.2 Situer notre étude à l'échelle d'une vie professionnelle**

Les échelles temporelles aussi sont multiples et chacune pourrait être associée à un élément de l'étude. Nous avons choisi d'ancrer notre étude dans un espace temps de quatre décennies, afin de pouvoir isoler les différents facteurs d'évolution. La sécheresse de 1976, et les années qui la précèdent, marquent le début de notre étude. Les années qui suivent, sont regroupées pour les besoins de cette thèse en cycles, qui sont chacun séparés par des périodes de sécheresse (1989-1991, puis 2003). Nous sommes là dans des périodes de temps longs, à l'échelle humaine, entrecoupées par des périodes plus courtes, caractérisées par des éléments climatiques et agricoles spécifiques. Les cycles de l'hydrosystème, les années hydrologiques, sont des éléments importants pour comprendre le fonctionnement du bassin versant, mais aussi l'utilisation que les hommes en font, ainsi que de l'impact de ces utilisations sur les temps initiaux du fonctionnement. Mais les temps en présence sont aussi des temps beaucoup plus courts, comme celui des saisons ou les temps de réaction du réseau hydrographique face

---

<sup>29</sup> Dans cette chronique, signée des seules initiales de l'auteur, sont fait part des observations récentes. Il s'agit d'une rubrique d'« actualité », où les sujets sont abordés de façon relativement succincte par rapport aux articles de la revue.

à la pluviométrie, aux capacités de ressuyage et de ruissellement des terres, ainsi que celui des prélèvements.

Nous pouvons ainsi distinguer des temps physiques des temps humains. Ainsi, les temps peuvent être ceux des différentes politiques réalisées et de leur application. Ces politiques, et les temps qui existent, temps de l'observation, de la décision, de l'application, et de l'acceptation, peuvent être plus ou moins longs. Le temps de la formation, nécessaire pour la prise en charge de l'exploitation, le temps de la transmission, et le temps des choix (choix de cultures, de production, de travaux...) sont des temps humains qui doivent être pris en compte. Ce sont eux qui participent à l'expérience empirique acquise par les agriculteurs, et qui influencent leurs choix, notamment, aux moments où ils doivent faire face à des événements imprévus, comme des sécheresses, ou une mévente... Nous devons faire abstraction des temps calendaires, pour adopter les temps inhérents à chaque élément en présence : année hydrologique, année culturelle,...

Les calendriers culturels sont à la croisée de ces deux types de temps, puisqu'ils dépendent des choix effectués par les agriculteurs, choix eux-mêmes réalisés en fonction des données dont l'agriculteur dispose sur les qualités de ses parcelles, les réserves en eau disponibles, les prix de vente à la production, les coûts des fournitures... Et ces calendriers culturels vont avoir un impact direct sur l'occupation des sols, l'occupation successive des parcelles et leur recoupement. Nous avons donc là un des liens qui unissent les échelles temporelles aux échelles spatiales.

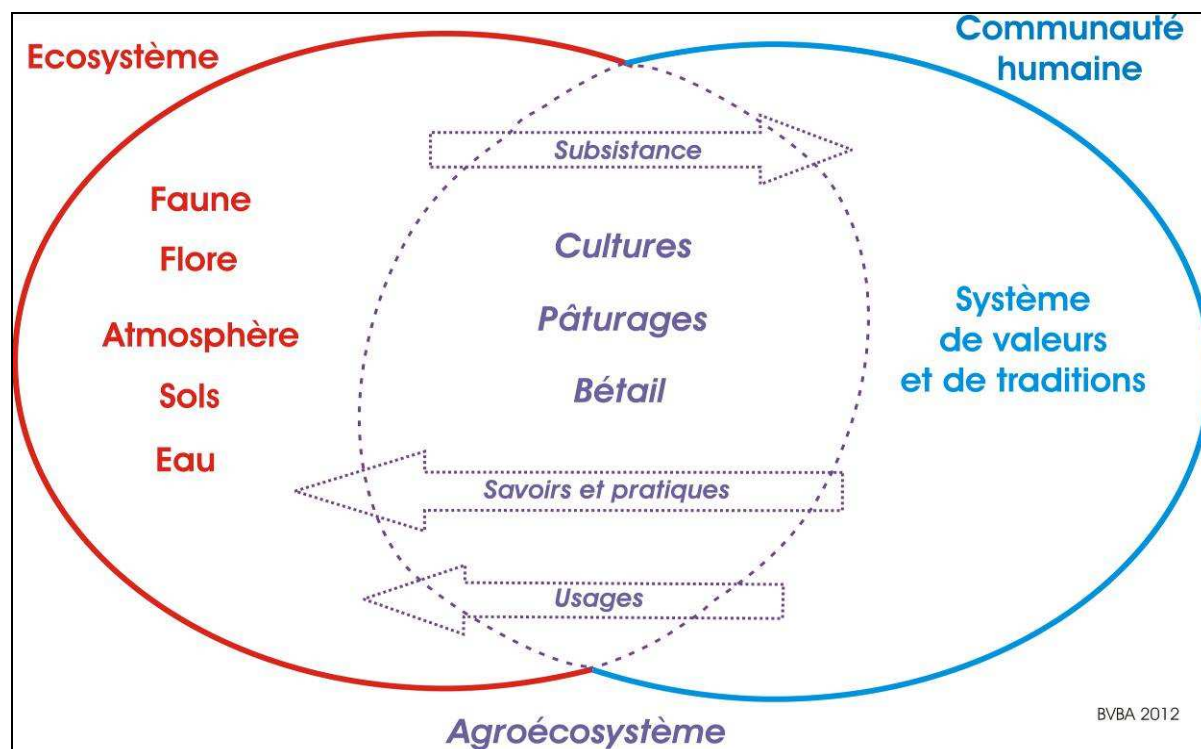
### **1.3 De la prise en compte de la complexité des liens entre milieu naturel et pratiques agricoles à travers l'approche agro-écosystémique...**

L'approche systémique que nous avons choisi d'adopter, prend en compte 3 éléments fondamentaux à travers lesquels il est nécessaire de resituer les éléments composants le milieu étudié : l'espace<sup>30</sup>, le temps et l'homme (Bertrand G., 1975). Cette approche adoptée pour notre travail de recherche suppose de prendre en compte aussi bien des éléments physiques ou naturels (les sécheresses telle qu'elles sont définies par Lambert, les conditions locales pédologiques, climatiques, ...) que les éléments humains, politiques, économiques, sociologiques ou même psychologiques (la perception d'éléments « ressources », de « contraintes », la formation, les leviers des réactions face à des éléments naturels ou considérés comme tel, ...). En effet, nous nous refusons d'adopter un angle d'étude qui serait déterministe (l'agriculture dépend totalement des différents éléments naturels en présence, parmi lesquels le climat a une place particulièrement importante), ou possibiliste (l'homme, sa technique, ses progrès, le dégage de toute contrainte du milieu naturel). L'importance des facteurs économiques et/ou politiques qui régissent aujourd'hui l'agriculture a été étudiée dans plusieurs thèses (Faysse, 2001) ainsi que le rôle des rapports de force entre groupes pour l'accès et le partage de la ressource (Verdier, 2008), ou la mise à profil d'une situation par certains des acteurs en présence (Riaux, Barbier, Barreteau, 2009). Ainsi, nous avons considéré que l'approche ou la nomination de tel ou tel élément en présence par un acteur, nous permet d'identifier la vision et la place que celui-ci lui accorde dans son système ainsi

---

<sup>30</sup> L'intérêt de la prise en compte des différentes échelles spatiales pour l'étude d'un même objet environnemental est exposé dans un article de Alet A., Desailly B., Vergnolle-Mainar C., « *La notion d'environnement* » (1<sup>ère</sup> partie d'un ouvrage collectif intitulé « *Environnement et société : territoires, risques, développement, éducation* », paru en 2005 aux éditions du CRDP Midi-Pyrénées). La prise en compte de l'importance de l'échelle temporelle est mise en évidence dans la deuxième partie de l'ouvrage où sont présentés plusieurs thèmes, les premiers étant regroupés sous l'intitulé « *L'histoire de l'environnement ou une histoire humaine de la nature* ».

que la place et le rôle qu'il accorde aux autres acteurs par rapport à ce phénomène qu'il identifie (Brodu, 1990).



**Figure 4 : L'agro-écosystème, selon la définition de l'UNESCO<sup>31</sup>.**

(d'après la définition de l'UNESCO, lors de la Conférence MAB, 2009 ; schéma : BV-BA/VF, 2012)

L'approche systémique de notre objet d'étude reprend dans un premier temps la notion d'agro-écosystème. Chaubet (1992) l'utilise afin de comprendre les mécanismes de reproduction et de prédation au niveau des parcelles cultivées. Il part de l'éco-agro-système défini par Altieri en 1986, qui le considère comme un écosystème naturel, dans lequel « *la simplification des processus naturels induit des inconvénients propres aux systèmes immatures* », avec une vision attachée aux principes de l'agro-écologie<sup>32</sup>. L'échelle est souvent réduite à une portion de territoire, le champ cultivé, qui s'ouvre toutefois aux influences des territoires environnants comme la lisière, les points hauts,... Cette notion d'agro-écosystème vise donc la compréhension des perturbations apportées par l'homme à un

<sup>31</sup> « L'agro-écosystème est un produit de la modification de l'écosystème par l'homme et constitue un espace d'interaction entre l'homme, ses savoirs et ses pratiques et la diversité des ressources naturelles. L'agro-écosystème est l'unité de base permettant d'étudier les relations entre une communauté humaine, son environnement et les services que les écosystèmes fournissent pour assurer sa subsistance. L'agro-écosystème est donc une association dynamique comprenant les cultures, les pâturages, le bétail, d'autres espèces de flore et de faune, l'atmosphère, les sols et l'eau en interaction avec les usages qu'en font les hommes sur la base de leurs systèmes de valeurs et traditions. Comme en témoignent les enjeux présentés ci-dessous, leur développement durable constitue sans doute un des principaux défis auquel devra faire face l'humanité dans les prochaines décennies. » (compte-rendu de réunion de l'UNESCO, SC-09/CONF.207/INF.7, à Paris le 14 mai 2009).

<sup>32</sup> « On attend de l'agro-écologie les bases d'un système de production de longue durée sans dégradation des ressources naturelles, c'est-à-dire le cadre d'une application d'une technologie à faibles intrants qui améliore la fertilité du sol, exploite mieux les ressources hydriques, pousse le recyclage à son point maximum, encourage la lutte biologique contre les organismes nuisibles, diversifie la production, etc. La protection des plantes n'y a plus sa place habituelle, il ne s'agit plus seulement de protéger une culture mais d'éviter la pullulation des phytophages. » Extrait de Delucchi V., 1991, Visions en phytiairie, Info-zoo, 5, 71-81, cité par Chaubet, 1992

milieu pour lequel les interrelations qu'il a simplifiées afin de produire sont devenues des éléments défavorables à ses objectifs de rendements. Cette notion d'agro-écosystème est une notion scientifique essentiellement écologique, reprenant l'objet central d'étude de l'écologie : la biocénose.

Mais la notion d'agro-écosystème a progressivement évolué jusqu'au début des années 2000, notamment sous l'influence des recherches menées par Deffontaines et de Georges Bertrand (« *Agronomes et territoires* », sous la direction de Ph. Prévost, 2002). Se pose alors la question des relations entre la recherche agronomique et son objet, qui est la culture et la production, et la géographie, avec l'approche territoriale. En effet, l'évolution de la gestion des espaces ruraux se traduit par des « *contradictions, discordances et déphasages qui sont à l'origine de conflits territoriaux où l'agriculture a sa part et que l'agronome doit contribuer à démêler* » (Bertrand B., Terrasson D., 2004). Ainsi, le passage d'un territoire à vocation essentiellement agricole à une pluri-utilisation de l'espace rural traduit visiblement cette évolution (Hervieu, Viard, 1996). On se retrouve donc dans un espace où se côtoient diverses activités : « *si le lien avec l'agronomie et l'agriculture conduit ici à considérer plutôt le territoire sous les aspects de milieu naturel et de ressources locales, les autres composantes ne doivent pas être oubliées car elles jouent un rôle important* » (Bonny, 2002). Ainsi, on se retrouve dans une situation où l'imbrication est de plus en plus grande entre éléments agricoles, non agricoles, rural et extérieur au monde rural, mais tous ces éléments contribuent au fonctionnement et à l'évolution de l'espace.

Pour étudier ces territoires de plus en plus complexes, Frédéric Garcia (2011), montre l'intérêt d'utiliser la méthode d'approche par les agro-écosystèmes. Cette approche qui est particulièrement adaptée pour mieux comprendre et envisager les évolutions des pratiques et des systèmes agricoles « *dans un contexte de rupture et de changements forts* », et dans une volonté de mettre en place « *des systèmes plus durables* ». Cette notion d'agro-écosystème est donc mise en avant et figure parmi les questions prioritaires pour l'INRA<sup>33</sup>, à travers les études de modélisation, afin de saisir toute la complexité des objets d'études, objets hétérogènes. Elle permet, grâce à l'approche systémique, de mettre en lien des approches disciplinaires différentes qui jusqu'à présent travaillaient séparément, permettant ainsi de mettre en place des « simulations des interactions entre éléments ». Si la modélisation permet d'aider à la décision, d'évaluer des propositions de scénarios dans un objectif de prospective (Houet, 2006), elle ne peut reposer que sur une démarche d'acquisition importante de données de terrain qui vont ensuite alimenter un modèle et être mises en relation. Dans cette démarche, sont définis pour l'étude d'un agro-écosystème les éléments structurels et leur dynamique (Raynal, 2011).

Or, si nous considérons que nous sommes en présence d'éléments hétérogènes, localisés, en interrelations et qui peuvent être apparentés à un agro-écosystème. Cependant, « *Toutefois, [l'agroécosystème] ne peut exprimer toute la complexité-diversité du territoire, que ce soit dans ses aspects abiotiques (relief, modelés, climat...), socioéconomiques ou, à*

---

<sup>33</sup> « On cherche à avoir une compréhension des exploitations agricoles, de ces territoires agricoles qui intègre plus l'ensemble des facteurs et qui se limite pas à un point de vue étroit, soit qui ne se limite pas à la production, aux rendements, à la marge économique, etc. ... mais qui intègre un peu l'ensemble de ces aspects. Et en changeant encore d'échelle, mener des recherches sur une meilleure compréhension, des moyens de pilotage, et cette fois-ci on dépasse le cadre de l'exploitation agricole, et on parle d'agro-écosystème anthropisé, c'est-à-dire faire le lien entre les notions d'agronomie, d'écologie, ... arriver à faire un pont entre ces différents domaines (...) et réfléchir de façon jointe des éléments hétérogène (...): agronomie, génétique, biologie, mais aussi sciences économique et sociale, sciences de l'information... »

*plus forte raison, culturels (artialisation, patrimonialisation...). De plus, il faut prendre en compte la diversité des approches et des finalités qui se développent et souvent s'opposent sur un même territoire. La méthode ne peut se fonder sur un concept unique et univoque. D'où la proposition de traiter du territoire à travers un système tripolaire qui ménage trois entrées principales dans un même territoire (il peut y en avoir d'autres). » Georges Bertrand (2004) met ainsi en évidence les limites de l'agroécosystème. La nécessité d'envisager l'étude du territoire concerné ne peut donc se faire qu'à différentes échelles, et notamment au-delà de l'échelle prise pour l'écosystème. Elle doit prendre en compte les « objets et processus biophysiques qui sont pour l'essentiel déjà anthropisés », ici les cultures, mais aussi « les structures et les fonctionnements liés aux activités socioéconomiques », les exploitations mais aussi les structures communales, de gestion de l'eau, politiques... et « les représentations socioculturelles », la perception des sècheresses, la vulnérabilité des exploitations... (G Bertrand, 2004).*

#### **1.4 ...à la notion d'interface**

Dans un premier temps, et sous l'influence de rencontres scientifiques, nous avons déjà expérimentée, partiellement, cette notion dans nos travaux (mémoire de maîtrise et de Master2) sur nos terrains précédents. Nous l'avons retrouvé, d'une manière assez proche, dans le travail réalisé par le groupe MAELIA<sup>34</sup> au niveau du bassin Adour Garonne. Certes, les échelles spatiales d'analyse finales ne sont pas les mêmes, mais au sein des ateliers, l'utilisation des échelles au niveau de la parcelle, de l'exploitation, de la commune, du bassin versant, etc. ... ont été utilisées pour arriver à une modélisation la plus fine des relations existantes entre les éléments en présence pour la gestion de l'eau en période d'étiage.

L'analyse de la relation entre la population, ou « univers social » et l'environnement, « univers environnemental », suppose la prise en compte de données et d'observations ancrées dans la réalité du terrain. Cette méthode de travail a été développée au sein d'une équipe pluridisciplinaire qui ne trouvait dans les concepts préexistants des approches satisfaisantes pour les contextes auxquels ils étaient confrontés, pour répondre à une problématique de développement : faire face à la crise environnementale et à la croissance démographique dans les pays de Sud. Les projets DYPEN I puis DYPEN II<sup>35</sup> (Maghreb, Chili, Sénégal, France (Cévennes), Liban) visaient à expérimenter sur plusieurs terrains simultanément, à la fin des années 1980 et durant les deux décennies suivantes, une méthode pluridisciplinaire et alternative permettant d'aller au-delà des théories et des méthodes existantes.

Ainsi, les espaces étudiés par les différentes disciplines, « espaces concrets », « espaces humains », « espaces utiles », « espaces politiques », mais aussi « temps des processus sociaux » et « temps des processus naturels »<sup>36</sup> se retrouvent comme autant d'échelles d'appréhension et d'étude des éléments en jeu dans la relation

---

<sup>34</sup> Le projet MAELIA a pour objectif la modélisation des impacts socio-environnementaux et des normes de la gestion et de la gouvernance des ressources naturelles et de l'environnement, notamment, et dans un premier temps, la gestion de l'eau, particulièrement en période d'étiage, dans le bassin Adour-Garonne.

<sup>35</sup> Le programme DYPEN, Dynamique Population-Environnement, est géré et mis en place entre 1995 et 2005 par un collectif de recherche pluridisciplinaire et international : le département MAA (Milieux Activités Agricoles de l'ORSTOM (Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération), l'IRA (Institut des Régions Arides de Médénine), l'ISPT (l'Institut Sylvo-pastoral de Tabarka), le CRDA (Commissariat Régional au Développement Agricole de Siliana), le LPE de l'Université de Provence (Laboratoire Population Environnement de Marseille). Coordonné par Michel Picouet, il étudie l'*Evolution des milieux naturels et des dynamiques de population en Tunisie*, dans un contexte de croissance démographique rapide et de contraintes naturelles particulièrement fortes.

<sup>36</sup> Ces expressions sont empruntées à Barrué-Pastor et Bertrand (2000), qui les ont mises en évidence.



population/environnement. Cette multitude d'espaces et de façons d'appréhender l'espace donne ainsi différentes échelles possibles et nécessaires à l'analyse de l'interface (fig.5). L'étude va pouvoir et devoir prendre en compte aussi bien des éléments de contexte général que des éléments concrets relevés sur le terrain, éléments physiques et éléments humains. Pour cette étape, la méthode d'acquisition et de traitement des données retenues reprend des méthodes développées par chacune des disciplines en capacité d'apporter des outils adaptés aux objectifs de l'analyse. A l'écologie du paysage est empruntée « *la multiplicité des échelles selon lesquelles les divers processus peuvent être appréhendés et la complexité de leur emboîtement hiérarchique* » (Picouet, Boisseau, Brun, Romagny, Rossi, Sghaier, Weber<sup>37</sup>, *Le renouvellement des théories population-environnement*, in Picouet et Sghaier, 2004). Les approches théoriciennes telles que développées par Malthus ou Boserup, permettent de poser des cadres de discussion nous prémunissant de limites théoriques qui poseraient des présupposés idéologiques (constructivisme, déterminisme). L'approche systémique telle que développée par les écologues, appliquée dans le champ économique et social, permet d'y introduire une dynamique, aussi bien temporelle que spatiale, au même titre que les éléments physiques de l'écosystème.

« *En alternative aux thèses extrêmes des néo-malthusiens et des bosérupiens, ce courant tente de renouveler « l'analyse concrète des nœuds d'interactions population-environnement à partir de cadres d'analyse systémiques et holistiques ».* (...) Très variés dans leur protocole de recherches, ces travaux ont des références théoriques et conceptuelles communes : relativisation des lois logistiques et par conséquent du concept de capacité de charge, recours à l'analyse systémique, référence aux aspects dynamiques des phénomènes, intégration du principe d'incertitude. Autre principe commun qui les distingue des théories déterministes : la croissance démographique n'est que l'une des causes de l'exploitation des ressources disponibles et n'est pas nécessairement le facteur le plus déterminant de la dégradation de l'environnement. » (Picouet, Boisseau, Brun, Romagny, Rossi, Sghaier, Weber, 2004)<sup>38</sup>

Ainsi, le concept d'interface est considéré par Simonneaux, (in Picouet, Sghaier et al, 2004) comme *un moyen* d'analyser les relations entre population et environnement dans les études menées par différents projets, interdisciplinaires, en Tunisie. Pour les organisateurs du colloque LIENS<sup>39</sup>, « *les interfaces représentant alors les lieux d'expérimentation de ces solutions adaptatives, d'où l'enjeu de connaissances lié* » : les interfaces (fig.5) deviennent donc un enjeu scientifique et humain « *enjeux de Natures, de Sciences et de Sociétés* » pour l'étude des évolutions auxquelles les sociétés vont être concernées dans les décennies à venir, et leur approche développe l'interface en tant que concept, support, lieu et enjeu d'une recherche renouvelée.

---

<sup>37</sup> Michel Picouet est démographe à l'IRD Marseille, Stanislas Boissau est économiste à l'Université de Wageningen (Pays-Bas), Bernard Brun est écologue à l'Université de Provence, Marseille, Bruno Romagny est économiste à l'IRD Tunis, Georges Rossi est géographe à l'université de Bordeaux III, Mongi Sghaier est agro-économiste à l'IRA de Medenine, Jacques Weber est économiste au CIRAD, Paris.

<sup>38</sup> *Le renouvellement des théories population-environnement*, in Picouet et Sghaier, 2004, p.21-22

<sup>39</sup> Ce colloque a eu lieu en mai 2012 à Aix en Provence. Il est organisé par l'équipe Interfaces, auteur de l'ouvrage Géographie des Interfaces : LAMPIN, C., PEREZ, S., ALLARD P., FERRIER J-P., 2010, Géographie des Interfaces, Editions Quae, Sciences & Technologies Update, 165 p. Citation issue de l'appel à communication pour le colloque.



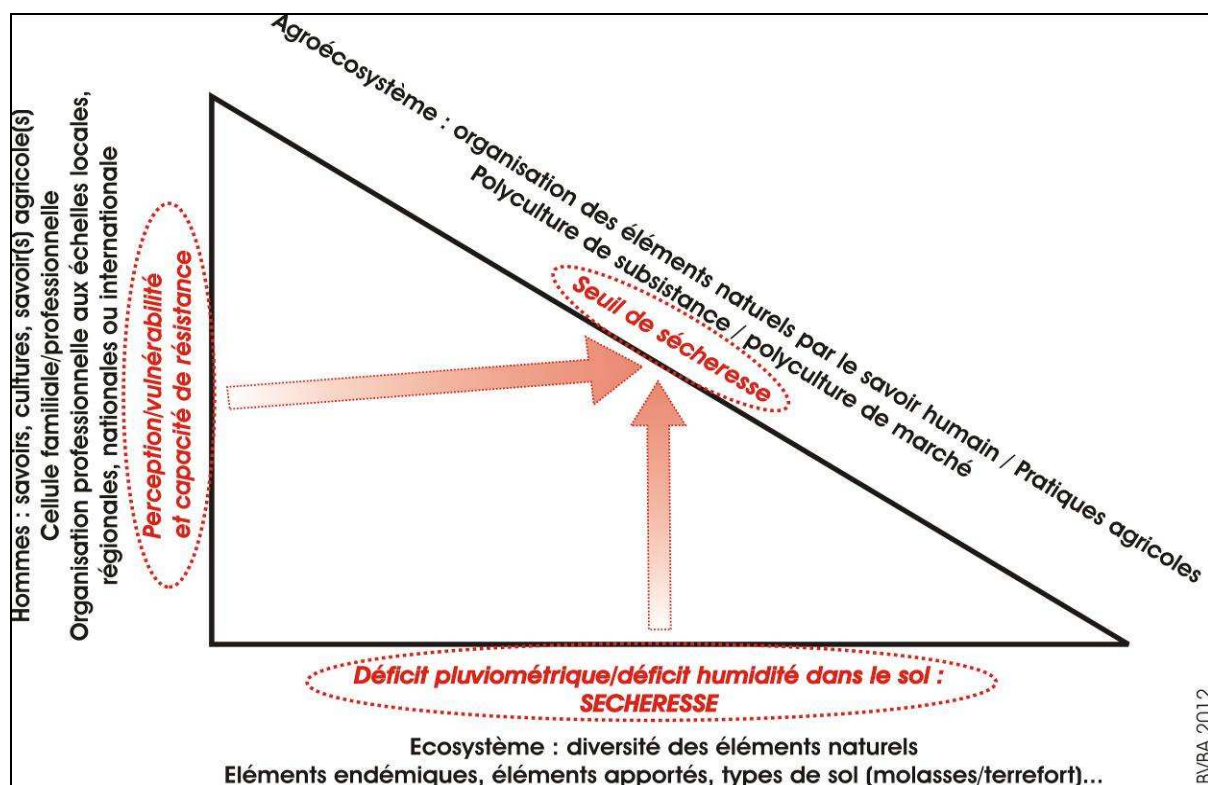


Figure 5 : Les pratiques agricoles, à l'interface entre sphère environnementale et sphère humaine, selon le schéma présenté par J-P Ferrier (2010). Quel rôle pour la sécheresse ?

(Réalisation schéma : BVBA, 2012)

Si le cadre méthodologique général choisi est celui expérimenté par les auteurs cités auparavant, nous avons, pour l'analyse à différentes échelles, fait appel à leurs apports théoriques et méthodologiques : l'approche systémique et celle du paysage, développées par Bertrand et Béroutchavili, et la prise en compte des pratiques agricoles comme élément central d'une étude de l'évolution des paysages agraires, telle que développée par Deffontaines.

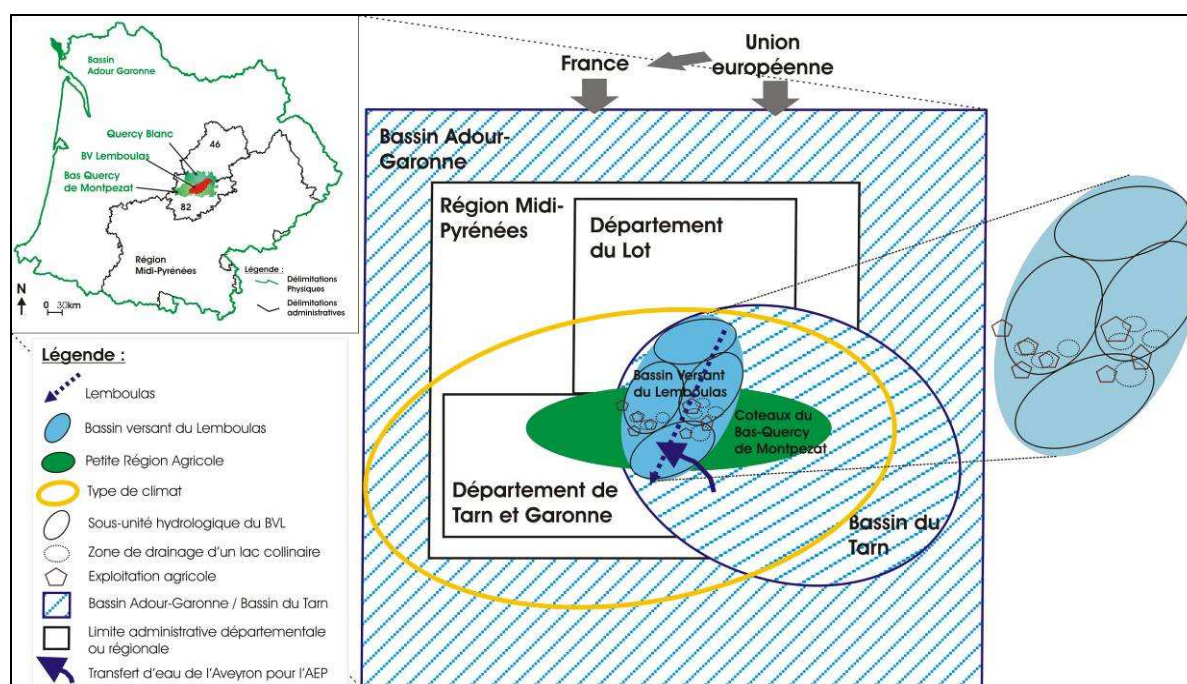
« C'est en se plaçant à une échelle locale que ces principes théoriques peuvent être testés et recevoir une application qui se veut à la fois innovante et critique. On doit en effet tenir compte de deux contraintes : d'une part, les « états de nature » observés sont liés aux états antérieurs de l'environnement, mais également à ceux du contexte socioculturel – le niveau de connaissance de ces états n'est pas homogène – d'autre part, dans la chaîne interactive qui lie les différents éléments, un de ceux-ci devient déterminant dès lors qu'il sert d'« entrée » à l'analyse des corrélations significatives. Ceci conduit à préciser, dans les études population-environnement, l'échelle de temps et d'espace du champ d'étude, à définir le système ou les systèmes dans lesquels évoluent les populations concernées, à conserver à l'esprit que la variabilité et l'hétérogénéité des milieux naturels sont ressenties différemment par les populations. » (Picouet, Boisseau, Brun, Romagny, Rossi, Sghaïer, Weber, 2004)<sup>40</sup>

### 1.5. Choisir de localiser notre étude dans un bassin versant de taille réduite

Les échelles en présence sont multiples (fig.6). Elles sont aussi de natures différentes : échelles spatiales mais aussi échelles temporelles. Que faire de ces différentes échelles ? En choisir une ? Etudier leurs relations ? Leurs imbrications ? Si notre formation en

<sup>40</sup> Le renouvellement des théories population-environnement, in Picouet et Sghaïer, 2004, p.39

géographie nous a familiarisé avec les différentes échelles spatiales, essentiellement, grâce à la manipulation de cartes et aux visites de terrain, l'échelle temporelle a été appréhendée avec plus de prudence. Mais son importance et la nécessité de sa prise en compte ne faisait cependant aucun doute.



**Figure 6 : Le jeu des échelles spatiales dans l'étude**  
(Réalisation : BVBA, données sources : Agreste 2007, DRAF<sup>41</sup>)

Les découpages administratifs situent le bassin versant à la fois dans deux départements, le Lot et le Tarn et Garonne, dans une région, Midi-Pyrénées, un pays, la France, et une communauté internationale, l'Europe, ainsi que dans les limites du bassin Adour-Garonne. Le bassin du Lemboulas se situe, pour sa partie aval, dans les Petites Régions Agricoles du Bas-Quercy de Montpezat, une zone de coteaux, et du Quercy Blanc, dans sa partie amont, qui correspond notamment aux Causses de Lalbenque. Il y a donc une forte imbrication entre des limites que l'on pourrait qualifier de « naturelles » et les limites ou les découpages administratifs et politiques. Les décisions politiques, les réglementations prises à ces différents niveaux ont des répercussions sur tous les territoires qu'ils concernent. Notre étude ne peut les ignorer. De plus, le contexte mondial a évolué progressivement vers une montée de la prise en compte des enjeux environnementaux, ce qui se traduit à la fois par la multiplication de grands sommets, de discours et de conventions internationales, mais aussi par l'affirmation individuelle d'une préoccupation face aux problématiques environnementales de plus en plus marquées. Ces enjeux et ces préoccupations concernent de près ou de plus loin l'agriculture : préservation des milieux naturels, des ressources en eau (aussi bien au niveau quantitatif que qualitatif...), souhait d'avoir accès à une alimentation de qualité, enjeux de production alimentaire nationale et mondiale (parvenir à maintenir une production suffisante, tout en confiant aux agriculteurs d'autres missions telles que la production de biocarburants, l'entretien des paysages...).

<sup>41</sup> Données issues du document *Bilan 2006 du marché des terres agricoles libres*, Agreste Midi-Pyrénées n°42 – juillet 2007, DRAFF Midi-Pyrénées, 6p.

Notre terrain correspond aussi à un emboîtement de micro-bassins versants qui s'individualisent, alors que l'on pouvait les considérer comme solidaires et ne formant qu'un grand ensemble, celui du bassin versant du Lemboulas tant qu'ils approvisionnaient le réseau principal, et qu'une partie des écoulements n'était pas retenue. On pourrait ainsi reprendre la notion de bassins déversant développée à une échelle régionale par Thierry Ruf<sup>42</sup> (2011), en l'appliquant à une échelle locale voire même micro-locale, du fait de la maîtrise de flux d'écoulement de surface, captés et détournés de leur trajectoire vers le réseau hydrologique pour être utilisés dans une zone plus large que leur seule zone d'influence naturelle directe. Cette étude des relations entre bassins et de l'imbrication des territoires, de leur décomposition et recombinaison sera un élément important de notre travail afin de comprendre les enjeux de la gestion de l'eau au niveau de ce territoire. Déjà en 2003, l'abandon de l'utilisation exclusive de la notion de bassin versant pour la gestion de l'eau avait été abordé lors des journées « Eau et développement durable » : « *actuellement le raisonnement en bassin versant est abandonné et le raisonnement doit se faire en masses d'eau*<sup>43</sup> ». De même, Ghitto (2006), parle des limites de l'utilisation de la notion de bassin versant.

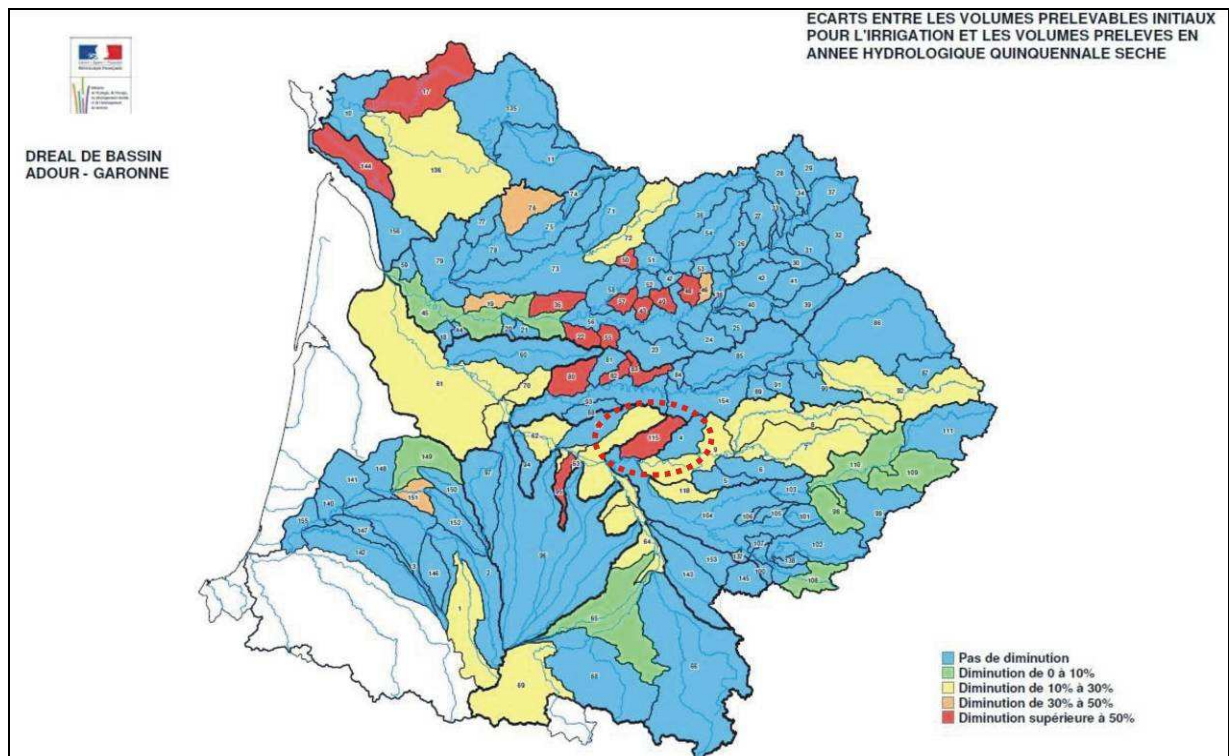
Toutefois la délimitation de notre terrain aux limites du bassin versant du Lemboulas trouve une justification dans l'utilisation actuelle de ses limites au niveau de la gestion de l'eau par sous-unités au sein du bassin Adour-Garonne. Ainsi le bassin versant du Lemboulas offre une entité qui fait l'objet d'une gestion individualisée (PGE du Lemboulas) et d'une identification en tant qu'unité hydrographique. Ainsi l'identification des bassins déficitaires pouvant bénéficier de mesures particulières dans le cadre de la gestion quantitative de l'eau se fait à l'échelle des 110 sous-unités du bassin Adour Garonne. Le bassin versant du Lemboulas est une des 15 unités considérées comme particulièrement déficitaires (fig.7).

Il ne s'agit pas, au contraire des autres bassins versants identifiés comme déficitaires, d'un bassin de type karstique. De plus, sa richesse au niveau de la variété des productions et des cultures agricoles, ainsi que ses caractéristiques climatiques et pédologiques, permettent de l'envisager comme une mise en situation telle que le Sud-ouest pourrait connaître dans les décennies à venir.

---

<sup>42</sup> Communication de Thierry Ruf au colloque international « *Usages écologiques, économiques et sociaux de l'eau agricole en Méditerranée : quels enjeux pour quels services ?* », qui a eu lieu les 20 et 21 janvier 2011. Sa communication portait sur les conclusions du projet ISIIMM (Innovations sociales et institutionnelles de la gestion méditerranéenne de l'eau). Vu les multiples situations de gestion et d'articulations des différents bassins et régions dans la gestion de l'eau étudiés par le projet ISIIMM, Thierry Ruf préconise une attention particulière pour l'étude de la gestion de l'eau, prenant autant en compte la dimension sociale et politique de la gestion qui correspond à un territoire qui peut être différent de celui occupé par le bassin naturel d'où provient ou bien où est utilisée la ressource. Toutes ces caractéristiques ont une influence sur la gestion locale de l'eau : « *quel que soit le cas de figure, il apparaît important de ne pas retenir comme seule et unique unité d'intégration de gestion l'entité du bassin versant.* ». Les actes du colloque sont en ligne sur le site Internet du colloque.

<sup>43</sup> Extrait de la synthèse du thème 1 : Eau et développement durable, Journées du développement durable 2003, Agropolis, Montpellier (synthèse de la 3<sup>ème</sup> table ronde sur le thème des politiques publiques de l'eau). En ligne sur Internet : [www.agropolis.fr/jdd2003](http://www.agropolis.fr/jdd2003)



**Figure 7 : Carte du bassin Adour Garonne, présentant les écarts entre les volumes prélevables initiaux pour l'irrigation et les volumes prélevés en année hydrologique quinquennale sèche.**

(Carte établie par la DREAL de bassin Adour Garonne, mise en évidence du Bassin versant du Lemboulas : BV-BA, 2011)

Ressource et potentialité relèvent d'impressions positives. La potentialité est un élément présent, utilisé par les hommes. Elle n'est donc pas, à priori encore perçue comme une ressource, et pourtant, elle recèle de perception de la part des agriculteurs ou des personnes l'utilisant, comme étant un élément favorable. La « ressource » ne peut exister que si elle est identifiée comme telle et utilisée ou valorisée par les hommes (Blot, 2006). Elle peut d'ailleurs faire l'objet d'une création. Dans la même optique, on peut identifier des contraintes et des risques. La contrainte présente un caractère de permanence et surtout d'intégration dans les pratiques mises en place (Dubesset, 1972). Les stratégies des agriculteurs l'intègrent dans leur fonctionnement habituel. Elle ne se caractérise pas par un certain effet de surprise tel que peut présenter le risque. Dans cette dernière, une notion de soudaineté apparaît, de non prise en compte habituelle. Mais cela peut aussi venir d'une stratégie mise en place par l'acteur qui accepte alors de « prendre le risque », considérant que l'avantage, ou plutôt le bénéfice sera plus important que le risque de perte encouru (Vinet, 2002). Cela rejoint aussi la notion de vulnérabilité, où l'agriculteur, par ses pratiques, s'expose plus ou moins consciemment et volontairement à un risque (Dubesset, 1972).

Ces notions de risque, de vulnérabilité, de contraintes et d'adaptation recèlent des contradictions quand elles s'appliquent à un même phénomène, ici la sécheresse (Penas, 2005, Prat, 2005). C'est ainsi que la complexité d'un tel terme a pu apparaître, nous obligeant alors à interroger les différentes études menées et en cours, mais aussi à faire le choix d'une approche qui prend en compte la complexité même de cette notion et des relations qu'elle implique avec les autres éléments en présence. L'approche par l'entrée systémique, et en particulier par l'agro-écosystème est alors considérée comme essentielle à notre démarche de compréhension.

*Notre travail se propose donc d'identifier et de « re-liair » les différents éléments en présence afin de mieux comprendre les facteurs d'évolution des pratiques agricoles et les impacts environnementaux qu'elles induisent.*

Nous considérons donc que le bassin du Lemboulas est le support d'un agro-écosystème localisé, identifiable. L'échelle choisie est à même de servir par la suite à l'alimentation de modèles d'aides à la décision, à ce même niveau (celui des organismes uniques), mais aussi à un niveau plus large, régional.

Notre étude définira la place qu'un des facteurs de cet agro-écosystème peut avoir, la sécheresse, en ayant le souci de l'identifier et de le caractériser, mais aussi de mieux comprendre les interrelations qu'il a avec les autres éléments, et donc son influence.

Dans un contexte d'évolution rapide et de recherche d'adéquations entre évolutions de l'environnement et des pratiques humaines, mais aussi dans un contexte accru d'utilisation de la modélisation et de la prospective, notre étude contribuera à construire un maillon intermédiaire des études spécialisées des différents processus ou des différents éléments de l'agro-écosystème. Elle servira aussi à alimenter les études prospectives d'aide à la décision, à une même échelle sur un autre bassin ou à une échelle régionale, en proposant un support de comparaison.

*Nous considérerons la sécheresse comme un phénomène complexe, perçu différemment et avec une intensité variable selon les lieux, les acteurs en présence, les pratiques et les phénomènes d'origine climatique. La sécheresse est alors elle-même plus un élément, mais un facteur contribuant à l'évolution des pratiques agricoles et à la modification des paysages.*



## Chapitre 2 : Rapprocher environnement et social...

Notre implication dans le terrain, du fait de notre double identité d'habitante et de chercheuse, nous a souvent obligé à confronter une réalité de nature subjective à l'approche analytique, pour construire une interprétation scientifique aussi neutre que possible. Nous nous trouvons donc à la fois dans la position des acteurs interrogés, qui décrivent leur vision, leur vérité, et dans la position du chercheur qui vise à l'objectivité. Or, à la suite de Weber, Anadon et Guillemette (2007) mettent en avant le fait que *« l'antagonisme entre compréhension et explication s'estompe car elle pose l'explication comme dépendant de l'interprétation »*. A la manière de la recherche qualitative en sciences humaines et sociales, nous avons suivi un cheminement inductif. *« La connaissance est produite à partir des données par opposition au raisonnement déductif où les connaissances théoriques précèdent la lecture de la réalité. Même dans la détermination de son objet d'étude, le chercheur doit ajuster continuellement sa démarche aux données à partir desquelles il construit la connaissance scientifique. (...) La suspension de la référence à des théories existantes peut constituer un effort intellectuel permettant les « découvertes », mais il est illusoire, voire dangereusement aveugle, de penser qu'on peut approcher un phénomène en étant totalement « vierge » de tout a priori »*, Anadon et Guillemette, 2007. Ainsi notre rapport avec le sujet, la dynamique même de l'analyse qui suppose de remettre en question des hypothèses de travail au fur et à mesure de leur confrontation avec le terrain s'apparente aussi aux approches interprétatives/qualitatives développées en sciences humaines et sociales.

La prise de recul que nous considérons comme nécessaire pour une interprétation scientifique a été en partie possible grâce à la présence du comité de thèse, encadrants tous extérieurs au terrain d'étude, pouvant donc poser un regard « neuf » et interpeler sur tel ou tel thème, mais aussi grâce à la participation à des colloques, à des groupes de recherche, ou à des discussions avec d'autres chercheurs de disciplines et d'horizons (au sens premier du terme) différents. La recherche de la « vérité scientifique » entraîne le souci permanent de la neutralité du chercheur par rapport à son sujet. Or, selon Jean-Baptiste Legavre (1996), cette « neutralité » est une norme de recherche relevant d'« un fantasme positivisme » : *« la raison est (...) à trouver dans la croyance en la neutralité de l'enquêteur et la possibilité de se situer dans un contexte sans interférences. Cette neutralité est encore aujourd'hui soit une évidence revendiquée, soit un impensé. L'enquêteur est de fait socialement transparent. Tout est supposé être dans le discours recueilli. »*. De fait, le chercheur ne peut réellement interpréter les entretiens que s'il connaît la part de ses propres idées ou apports culturels. En effet ceux-ci pourront amener à une interprétation des entretiens ou des données assez subjectives.

### 2.1 Approcher l'« univers environnemental » à travers les données hydro-climatologiques

#### 2.1.1 Déterminer les années déficitaires par l'analyse des données physiques, pour qualifier le phénomène physique des sécheresses

L'analyse des données climatiques (notamment pluviométriques) et hydrologiques permet de mettre en évidence des périodes déficitaires tant au niveau hydrologique que climatique. Deux pas de temps sont intéressants à prendre en compte : celui inter-mensuels, où vont pouvoir apparaître les temps de recharge des sols, de ressuyage, et donc les

fonctionnements saisonniers au niveau des écoulements et du fonctionnement hydrologique du bassin versant. Ces périodes, saisonnières, répétées d'une année à l'autre, vont permettre d'identifier ce que les agriculteurs appelleront plus tard dans les entretiens « les mois secs ». Elles seront à mettre en opposition avec les périodes où les déficits seront beaucoup plus marqués, les étiages particulièrement creusés, allant parfois jusqu'à un écoulement nul, et avec une durée dans le temps plus importante. Ce seront là les signes visibles sur les graphiques mensuels d'une « sécheresse ».

Mais l'évolution du fonctionnement du bassin versant, avec notamment la mise en place des lacs collinaires (qui jouent un rôle de réservoir, et donc retiennent une partie des écoulements), doit aussi être prise en compte dans l'analyse graphique de la saisonnalité dans les années hydrologiques. Ainsi pourront être déterminés<sup>44</sup> la place et l'impact de ces ouvrages, ainsi que des différentes pratiques sur le fonctionnement du bassin versant.

La détermination des années déficitaires sur un plan strictement physique, à savoir le déficit exceptionnel au niveau du débit mesuré du Lemboulas, ainsi qu'un déficit au niveau des précipitations, a été un préalable aux entretiens réalisés auprès des agriculteurs. En effet, les dates de ces événements nous donnaient des repères chronologiques. Ils ont ainsi été mis en parallèle des souvenirs des agriculteurs, permettant ainsi de confronter les données quantitatives aux données qualitatives, avant d'effectuer de nombreux allers-retours entre les différents éléments disponibles et nécessaires à l'analyse.

La comparaison des données climatiques ne doit pas être réalisée seulement à partir de données quantitatives : la littérature nous fournit des éléments que nous pouvons mettre en relation avec des événements qui ont lieu en d'autres lieux. Ainsi, la sécheresse de 1921 aurait été relativement peu ressentie à Toulouse ; mais les données de la station de Castelnau disent le contraire pour notre terrain, la plaçant dans la situation générale de la France à ce moment-là. De plus, cette analyse doit se faire aussi en préparation d'une analyse couplée entre hydrologie et climatologie.

L'étude climatologique doit donc se faire sur le pas de temps annuel (année hydrologique), mais aussi interannuel (pour quantifier la durée d'un épisode déficitaire lorsque celui-ci « déborde » sur une autre année hydrologique, mais aussi à un pas de temps décennal ou interdécennal pour identifier de grandes tendances. La prise en compte des températures dans l'analyse a pour objectif d'identifier les périodes où la végétation peut souffrir de températures extrêmes. En été, de trop fortes températures, et en particulier sur une période prolongée vont entraîner une plus grande déperdition d'eau pour la plante (pour pouvoir maintenir son développement, celle-ci doit réguler sa température, ce qui se traduit par une évapotranspiration plus intense). Pour pallier cet état de fait, l'agriculture doit pouvoir amener dans ces moments une quantité d'eau à la plante (irrigation). En hiver, et au printemps, ce sont les températures les plus faibles qui peuvent freiner le développement de la végétation ou lui porter préjudice. En effet, le gel et notamment le gel tardif peut entraîner la destruction des jeunes plantules ou des bourgeons éclos, mettant ainsi en péril la récolte future.

Mais l'analyse des données climatologiques est aussi à mettre en parallèle avec les données hydrologiques : les fluctuations des débits peuvent avoir un lien direct avec les précipitations, leur intensité, et surtout leur répartition dans l'année. L'évolution de cette

---

<sup>44</sup> L'analyse des causes précises de l'évolution observée dans le fonctionnement du bassin versant fera essentiellement l'objet d'hypothèses, que nous argumenterons, mais sans avoir réellement les moyens de mesurer et de déterminer la place réellement occupée par chacune.

relation peut nous apporter des éléments intéressants par rapport à l'impact d'autres facteurs intervenant et agissant au niveau des débits mesurés à l'exutoire.

### **2.1.2 Acquérir des données climatologiques**

Les données climatologiques ont été recueillies en début de travail de thèse, c'est-à-dire dans le courant de l'année 2007. Nous avons donné la priorité à ce travail afin de créer une base d'analyse des fluctuations climatiques et notamment au niveau de la pluviométrie. Ces fluctuations doivent permettre de déterminer les années déficitaires et la répartition spatiale des précipitations. Mises en lien avec les données hydrologiques, elles nous renseigneront sur les apports en eau dans le bassin et leur répartition géographique.

Afin de collecter un maximum de données spatialement réparties dans le bassin et à proximité de celui-ci, l'accès à deux sources différentes a été utilisé. La première source rassemble des éléments d'origine officielle : Météo France et l'ACMG<sup>45</sup>. La deuxième source est constituée par les données recueillies suite à un appel aux particuliers, et par les données des stations locales de Météo France. La période couverte par les différentes sources est variable pour chacune, mais nous disposons pour une station de données remontant à 1876<sup>46</sup> (qui ne sont complètes que depuis 1881 et allant jusqu'en 1986) pour les plus anciennes. Certaines de ces données sont mensuelles et d'autres sont journalières.

Les deux stations météorologiques de Montauban (Météo France) et de Montalzat (ACMG) produisent des données étalonnées, relevées quotidiennement, selon un protocole défini par l'organisme gestionnaire. Elles disposent de plusieurs thermomètres. Le premier est dans un caisson protégé, disposé à l'abri des vents dominants, et donnant l'indication de référence de la température. Les autres sont à l'air libre, et à plusieurs niveaux. Un premier est placé à 10 cm au niveau du sol et au-dessous d'une planchette, afin de mesurer la température à proximité du sol et à l'ombre, ce qui est important pour les grandes cultures car traduisant les fluctuations notamment liées à la rétention en eau du sol ce qui va influencer les températures. Un autre thermomètre à 1 m ou à 1,5 m du sol donne des informations importantes pour l'arboriculture. Les températures sont relevées matin et soir. Ces stations sont aussi équipées d'un pluviomètre, et d'une mesure de la grêle (grêlimètre).

Les données relevées par les particuliers, ainsi que celles des stations locales de Météo France, correspondent à des données ponctuelles, relevées à partir de pluviomètres extérieurs. Les relevés fournis par des particuliers ne sont ni étalonnés, ni relevés selon un protocole uniformisé. De fait, beaucoup d'agriculteurs disposent d'un pluviomètre afin de disposer de leurs propres relevés de pluviométrie, spécifiques à l'exploitation. Ils permettent d'améliorer le suivi sur l'exploitation, notamment pour l'irrigation (connaître la réserve en eau disponible dans le sol pour les cultures), de pouvoir apprécier une différence moyenne avec les prévisions météorologiques dont ils disposent, ou d'avoir des moyens de comparaison des précipitations reçues selon les zones. Certains notent ces données, journalièrement, ou seulement les jours où il y a des précipitations (c'est-à-dire des précipitations supérieures à 1 ou 2mm, selon des critères tout à fait personnels).

Un des agriculteurs nous a affirmé relever son pluviomètre chaque matin. Disposant d'une suite quotidienne particulièrement longue (depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1976), nous avons choisi de l'utiliser comme donnée pluviométrique, mais en complément de celle de l'ACMG.

---

<sup>45</sup> Association Climatologique de la Moyenne Garonne. Basée à Agen (47), elle recueille des données climatiques et réalise des prévisions et des analyses climatologiques notamment à destination des professionnels agricoles.

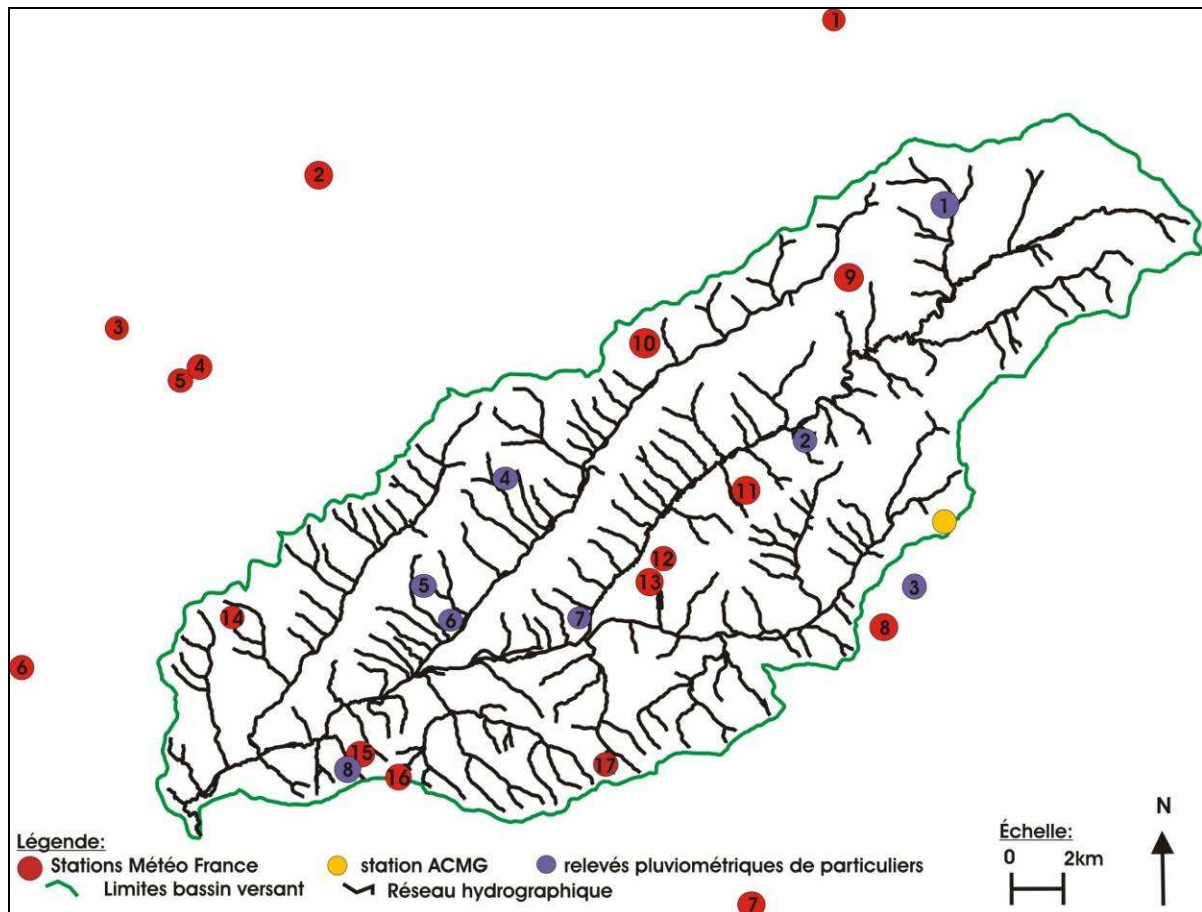
<sup>46</sup> Station Météo France de Castelnau-Montratier.



Les autres données pluviométriques provenant de pluviomètres du réseau de Météo France ou des données gracieusement fournies localement, suite à l'appel dans le cadre de notre thèse, ont été utilisées de façon plus globale, dans une analyse des variations à l'échelle du bassin, ou pour comparer la localisation des précipitations estivales irrégulières (orages).

### 2.1.2.1 Localiser des stations

Afin d'étudier le climat local, nous disposons de données réparties sur notre terrain d'étude mais aussi aux alentours :



**Figure 8: Carte de localisation des stations météorologiques.**

En annexe, liste des noms des stations. (Réalisation : BV-BA, 2008-2011)

- la station principale de Météo France, située à Montauban, 15 km au sud de la limite de notre zone d'étude.
- la station météorologique de l'ACMG, située à Montalzat, disposant de relevés pluviométriques et de températures depuis 1973.
- des stations secondaires de Météo France, situées pour certaines à proximité du bassin, pour d'autres à l'intérieur du bassin. Ces stations ne disposent que de données pluviométriques, relevées principalement bénévolement par des particuliers (d'où une possibilité de déplacement de la station ou d'arrêt de son fonctionnement) ou par des stations automatisées. Ces données permettent à Météo France d'améliorer le maillage sur lequel s'effectuent les prévisions. Il s'agit des stations suivantes : Albias (01/10/1963-), Durfort-Lacapelette (01/12/1992-), L'Honor de Cos (01/07/2001-), Lafrançaise-gendarmerie (01/01/1970-31/12/1992), Lafrançaise-Rival-Clad (01/01/1993-30/06/2001), Lauzerte-gendarmerie (01/02/1977-), Lauzerte-ancienne gendarmerie (01/01/1876-

31/01/1977), Lauzerte-Estandardet (01/05/2002-), Moissac-La Comtesse (01/01/1971-31/12/2005), Molières-gendarmerie (01/01/1970-31/12/1992), Molières-Verdié (01/12/1992-), Montfermier-Le sol (01/01/1942-31/07/1981), Saint Vincent-Calvignac (01/06/1976-), Castelnau-Montratier-avenue Joffre (01/07/1881-31/05/1986), Le Montat-Man (01/05/1984-31/12/2001), Le Montat-Lacoste (01/06/1985-), St Paul de Loubressac (01/06/1986-).

- 8 particuliers, ce qui représente autant de points de mesure de la pluviométrie, ont accepté de partager leurs données pour cette étude. Ces relevés sont situés à : Auty, chez Mr Lafon, agriculteur (1976-2007), à Fontanes, grâce à la station automatique<sup>47</sup> mise en place par un passionné de vol à voile (2006-2007), à Gandoulès, Mr Wolff, agriculteur (1998-2006), à Blay Haut, commune de Lafrançaise, Mr Boyé, retraité (1991-2007), à Ste Arthémie, commune de Molières, Mme Bec, agricultrice (2000-2006), à Montcalvignac, commune de Vazerac, Mme Veyrac, retraitée (2004-2007), aux Pins, commune de Vazerac, Mr Veyrac, agriculteur (1985-1993), à Labarthe, Mr Diaz, retraité (2004-2006).

Ces dernières données, issues de relevés effectués par des particuliers, ne seront utilisées qu'à titre de comparaison, pour compléter, de façon exceptionnelle, le panel des données pluviométriques officielles (Météo-France, ACMG), et ce avec toute la prudence que l'on doit avoir (relevés plus ou moins précis, positionnement du pluviomètre...).

#### **2.1.2.2 Comparer les données disponibles pour la station de Montalzat avec celles de la station de Montauban ?**

L'étude du climat local à Montalzat, lieu d'implantation d'une station météorologique de l'ACMG<sup>48</sup> va reposer sur différentes données de référence : les relevés quotidiens de pluviométrie, de températures minimales et maximales pour la période 1974 à 2007, ainsi les normales calculées sur les années 1974-2003. Dans un premier temps, nous ferons une comparaison des données météorologiques de la station de Montalzat et de la station de Montauban, afin de voir s'il serait possible de se servir des données de la station de Montauban pour compléter les commentaires des données de la station de Montalzat avec celles de Montauban, pour les années avant 1974.

Mais peut-on comparer des normales calculées sur des périodes différentes ? Effectivement, pour la station de Montauban, nous disposons de données normalisées pour les années 1971-2000 et pour les années 1972-2002, et pour la station de Montalzat, les données disponibles vont de 1974 à 2007 (sachant que les normales sont calculées pour les années 1974-2003). Peut-on considérer que ce léger décalage dans les années prises pour calculer les normales a une incidence ?

Utiliser les données brutes (pluviométrie, températures minimales et maximales journalières) et les comparer sur les années disponibles pour les deux stations, permettraient de voir s'il y a une réelle corrélation dans les tendances de ces 2 stations. En effet, les données brutes, au contraire des moyennes ou des données annuelles, ne sont pas lissées : les mois de sécheresse des années 2000-2007 n'apparaissent que dans les données mensuelles, car ils ne sont pas lissés par les mois excédentaires dans les mêmes années. On pourrait alors avoir une amplitude plus grande pour analyser les tendances régionales, sur un pas de temps plus grand.

---

<sup>47</sup> Cette station enregistre les données

<sup>48</sup> Association Météorologique de la Moyenne Garonne

Mais nous ne pousserons pas l'analyse jusqu'à l'étude de ces différences, afin de se consacrer d'avantage au reste de notre travail, plus important pour la suite.

### 2.1.3 Recueillir des données hydrologiques

La Banque hydrologique, disponible sur Internet, met à disposition les débits du Lemboulas (zone hydrographique n°O5964020), mesurés à Lunel, depuis le 1<sup>er</sup> mars 1968<sup>49</sup>. Ceux-ci correspondent à un bassin versant de 403km<sup>2</sup>, à 4km de l'exutoire. Elles sont collectées par une station automatique, et mises en ligne par la DIREN de Midi-Pyrénées. Ces données sont compilées par années, disponibles sous formes de tableaux mensuels et de graphiques, avec les données journalières. A partir de 1969, les données disponibles s'enrichissent de précisions supplémentaires : le débit instantané maximum mesuré est précisé pour chaque mois, puis en fin de chaque année, ainsi que le débit spécifique moyen mensuel et annuel. Une autre station automatique, a été récemment installée, sur la Lupte. Elle permet de fournir à la DDT du Lot des données en période d'étiage pour affiner les mesures de restriction, mais ces données ne sont pas diffusées.

Les manques, dans les séries sont assez rares. Ils se retrouvent principalement dans la première moitié de la décennie 1970, avec toutefois un arrêt notable entre le 3 avril 1978 et le 19 janvier 1979 (inclus). La précision des données est donc importante, et la comparaison entre le débit maximum instantané et le débit journalier maximum enregistré dans l'année montre très souvent une différence notable. Or, ceci démontre dès la première observation que le débit du Lemboulas est sujet à des hautes eaux assez rapides, autant pour atteindre leur maximum que pour se retirer. Lors des entretiens avec les agriculteurs<sup>50</sup>, nombreux sont ceux qui le mentionnent.

D'autres données quantitatives ont été recherchées afin de compléter l'analyse hydrologique du bassin versant : ainsi les données concernant l'adduction en eau potable des communes de la partie aval du bassin versant ont été récupérées auprès de l'entreprise<sup>51</sup> chargée de ce service. Pour ce faire, nous avons procédé à l'identification des « bouquets » de branchements qui sont à l'intérieur du bassin versant sur une carte du réseau d'adduction à l'eau potable (au 15000<sup>ème</sup>), ainsi que ceux qui plus spécifiquement fournissent les habitations à proximité des principaux affluents et du Lemboulas lui-même, et des villages disposant d'une station d'épuration collective, pour la prise en compte des effluents issus de l'utilisation de l'eau potable. Nous avons choisi de prendre en compte cet élément du fait que de nombreux entrepreneurs, ou agriculteurs (éleveurs bovins et transformateurs essentiellement), sont de gros consommateurs et donc potentiellement peuvent avoir des rejets importants qui peuvent ou pourraient influencer les débits mesurés du Lemboulas. Les communes situées plus en amont n'ont pas été prises en compte car considérées comme trop loin du lieu de mesure pour pouvoir l'influencer.

L'aspect qualitatif de l'eau, qui aurait pu nous renseigner plus précisément sur l'état de l'eau et donc sur sa provenance n'a malheureusement pas pu être pris en compte dans notre

---

<sup>49</sup> Les débits mesurés aux mois de janvier et février 1968 sont aussi disponibles, mais avec des manques. Ainsi, les débits du 1<sup>er</sup> au 3, puis du 7 au 10 janvier inclus et ceux des 6 ; 7 ; 12 ; et 24 février ne sont pas mentionnés. Nous préférons donc prendre en compte la date du 1<sup>er</sup> mars 1968 pour le début des mesures.

<sup>50</sup> Ce sont essentiellement des agriculteurs qui exploitent des champs à proximité des cours d'eau et qui doivent faire face au risque d'inondation, essentiellement au printemps. Ils ont évoqué ce problème lors des entretiens, au moment de la question sur les aléas/contraintes auxquels ils doivent faire face sur leur exploitation.

<sup>51</sup> L'entreprise VEOLIA dispose d'un bureau à Lafrançaise, chargé de la gestion de l'eau potable dans les communes de l'aval du bassin du Lemboulas. Ils ont accepté de nous mettre à disposition les données dont ils disposaient.

étude faute de temps. Nous aurions aimé vérifier l'évolution sur un pas de temps long de la qualité des eaux, ainsi que l'évolution des différents éléments présents, évolution sur plusieurs années, mais aussi évolution saisonnière.

#### **2.1.4 Collecter et utiliser informations cartographiques**

Différentes cartes ont été les points de départ ou les supports des différentes étapes de travail : délimitation du terrain d'étude et identification du réseau hydrographique primaire et secondaire grâce à la carte Top 100, puis localisation des différentes stations météorologiques et des exploitations enquêtées ainsi que des lacs collinaires grâce aux cartes Top 25. L'utilisation de 2 éditions des cartes Top 25 de l'IGN, a permis de voir la différence rapidement visible entre les 2 périodes prises en compte pour la réalisation de ces cartes : elles correspondent d'ailleurs à deux fins de périodes de mise en place de lacs collinaires et de lacs de réserve...

Les cartes géologiques et pédologiques ont permis de différencier, d'identifier et de localiser les multiples micro-terroirs présents sur notre terrain grâce à leur nature géologique, terroirs qui ont ensuite été confrontés aux observations de terrains et aux informations réunies grâce aux entretiens de terrain. La mise en parallèle avec l'occupation du sol et son évolution est un élément important pour notre étude pour la mise en place d'hypothèse sur le fonctionnement et les modifications subies par l'hydro-système en présence.

La carte du réseau AEP<sup>52</sup>, mise en corrélation avec les cartes Top 25 correspondantes, a permis de localiser les branches du réseau AEP pouvant avoir un impact sur le réseau hydrographique, étape initiale avant la récupération des données chiffrées correspondantes.

Nous pouvons donc considérer qu'une partie des informations utilisées pour cette étude provient donc des cartes suivantes :

- cartes topographiques réalisées par l'IGN, notamment celle au 1/100000<sup>ème</sup> (carte de promenade Cahors Montauban Top 100, n°57, IGN, Paris, 2004) et celles au 1/25000<sup>ème</sup>, (cartes topographiques Top 25) de :
  - Cahors (Ouest) Labastide-Marnhac, n° 2039 E, de 2002,
  - de Cahors, n°2139 O, de 1986 et de 2007,
  - de Caussade, n°2140 O, de 1986 et de 2007,
  - de Castelnau-Montratier, n°2040 E de 1987 et de 2007,
  - de Moissac, n°2040 O, de 1987 et de 2007.
- des cartes géologiques du BRGM, au 1/50000<sup>ème</sup> (feuilles de Moissac, de Montcuq, de Cahors, et de Caussade), accompagnées de leur notice explicative,
- la carte du réseau AEP du syndicat du Bas-Quercy, au 1/25000<sup>ème</sup>,
- les cartes des productions agricoles au niveau du Tarn et Garonne, mises en ligne sur le site Internet de la Chambre d'agriculture départementale,

---

<sup>52</sup> Cette carte nous a été gracieusement fournie par VEOLIA, entreprise à laquelle le service public de l'AEP sur les communes concernées a été confié.

- les cartes des sols de la région Midi-Pyrénées, réalisées par la Chambre régionale de l'agriculture de Midi-Pyrénées, accompagnée de notices explicatives par type de sols recensés.

La carte de Cassini de Montauban, datée du XVIII<sup>ème</sup> siècle, permet d'avoir un recul important sur l'occupation historique du sol, et replace l'évolution dans un contexte de moyen à long terme. Toutefois, il est à noter que si cette carte a eu une place dans le processus de réflexion, elle n'entre pas par la suite dans le processus d'étude par lui-même, considérant cette source d'information comme étant historiquement trop éloigné de notre travail.

Il faut toutefois mettre en évidence le fait que d'autres informations non préalablement spatialisées ont aussi constitué des sources d'information. La cartographie historique des exploitations, réalisée par les agriculteurs lors de l'enquête approfondie à partir des plans cadastraux de l'exploitation permet de voir, à l'échelle de la parcelle, année après année, l'évolution du parcellaire et de son occupation.

## **2.1.5 Analyser des données hydrologiques, pluviométriques, et autres données environnementales**

### **2.1.5.1 Traiter statistiquement des données quantitatives**

Le traitement statistique des données hydrologiques s'est fait par fichiers Excel. Il a fallu dans un premier temps enregistrer tous les débits journaliers, puis réaliser les moyennes mensuelles et annuelles. L'utilisation des moyennes annuelles mobiles et du calcul automatique de la tangente a permis d'observer rapidement une tendance générale vers la baisse des débits moyens annuels. Dans le même temps, la superposition des graphiques annuels (réalisés à partir des données journalières) montre une tendance générale, avec un rythme des écoulements réguliers au pas de temps annuel.

Deux analyses, à deux pas de temps différents ont donc été menées. Pour cela nous nous sommes basé sur les méthodes d'analyse développées par Lambert (1996). La première analyse graphique a été réalisée sur un pas de temps long, en prenant en compte essentiellement les débits mensuels ou les débits annuels seulement, sur une période de 35 ans. Elle a pour objectif de déterminer l'évolution générale des débits mesurés dans le Lemboulas, au niveau de Lunel. C'est à partir des observations réalisées lors de cette analyse que nous allons tenter de mettre en évidence différentes périodes, et de les expliquer par des recherches complémentaires. Ainsi, les tendances générales vont apparaître grâce aux graphiques réalisés à partir des débits annuels, et les sécheresses hydrologiques plus ou moins prolongées vont apparaître grâce aux graphiques réalisés à partir des débits mensuels.

Une deuxième analyse graphique met en relation les données journalières dont nous disposons à ce pas de temps : les débits mesurés à Lunel, et la pluviométrie mesurée à Montalzat, pour la période 1974-2006. Elle a pour objectif d'établir la relation entre les précipitations reçues au niveau de Montalzat et d'Auty<sup>53</sup> (stations intérieures au bassin versant pour lesquelles nous disposons des suites pluviométriques les plus longues, et surtout de données journalières). Répétées sur plusieurs années, elle permet de voir l'évolution de la réactivité du Lemboulas face aux précipitations, et notamment sa réactivité lors des événements extrêmes, c'est-à-dire en période de très hautes eaux et d'étiage, notamment

---

<sup>53</sup> Ce sont les deux stations intérieures au bassin versant, pour lesquelles nous disposons de suites journalières sur une longue durée : 1974-2006 pour la station de Montalzat (station ACMG) et 1976-2006 pour Auty (relevés effectués par Mr Lafon). Dans la suite de notre étude, nous désignerons ces stations, ainsi que les autres, par leur seule indication géographique pour une question de praticité.

estival. Cette analyse peut aussi permettre de mettre en évidence des relations « perturbées », c'est-à-dire des relations pluviométrie-écoulement au sein du bassin versant qui seraient d'avantage perturbées par d'autres sources ou par des prélèvements. La mise en évidence de ces perturbations permettra de mieux cerner les périodes à considérer et donc à étudier plus particulièrement afin de poser des hypothèses nous permettant de mieux comprendre les raisons de ces « accidents » ou de ces évolutions à plus long terme. En effet, la prise en compte de la fluctuation des débits est un élément important pour la détermination des débits objectifs d'étiage ainsi que les volumes qui seront attribués aux organismes uniques pour l'irrigation dans un secteur donné. Mieux comprendre les causes fines ou les facteurs potentiels de ces fluctuations pourra donc être un élément important dans la suite de notre étude et dans les résultats que nous présenterons.

### **2.1.5.2 Cartographier les informations recueillies**

L'utilisation de la cartographie dans l'analyse est ici considérée comme un moyen et non comme un but. Effectivement, elle doit nous aider à localiser les différents éléments relevés, à les mettre en lien dans l'espace, et essayer de cerner les évolutions de cet espace au fil du temps. Le premier angle d'approche est celui constituant une source d'information, à travers la lecture de différents types de cartes. Le deuxième angle d'approche est celui de l'outil de travail, qui permet de localiser les différentes informations et de les mettre en lien, en fonction des différentes échelles.

De fait, la cartographie a été réalisée à deux moments clés de notre travail : tout d'abord au tout début, puis lors des dernières phases de réflexion.

La cartographie a commencé, de fait, assez progressivement, par la spatialisation ou la localisation de données qui ont été recueillies peu à peu. Dans un premier temps elle a eu essentiellement pour objectif de poser des repères spatiaux et visuels pour appréhender plus facilement le terrain étudié, ses échelles, et divers éléments pouvant être considérés comme importants selon différents critères. Elle a joué le rôle d'un « classeur à informations », puis elle a ensuite été transformée en support de réflexion permettant de réaliser les interrelations existantes entre différents éléments préalablement localisés. Cette utilisation de la cartographie est donc à considérer comme un outil d'aide à la construction de la réflexion, mais aussi comme un moyen de faire apparaître des relations, des imbrications, des complémentarités entre éléments du système. En spatialisant le système étudié, grâce à la cartographie, les différents éléments peuvent être visualisés sous un autre aspect d'autant plus prégnant que le jeu des différents calques permet de jouer sur la présence ou l'absence d'éléments.

Nous avons donc choisi d'utiliser deux logiciels informatiques, complémentaires. Un SIG, ArcMap10, qui nous a permis d'utiliser les données géolocalisées qui ont été collectées au fil de l'étude et notamment lors d'entretiens avec des responsables de services départementaux, ou les données issues de Corine Land Cover. Il nous a aussi permis d'établir des liens et des rapports entre éléments grâce au système de calque, entre des données spatiales différentes, mais aussi avec des données statistiques (recensement agricole, localisation de retenues collinaires...) et de compléter certaines de ces données. Ainsi, il nous a été possible de recenser la totalité des plans d'eau dans le bassin du Lemboulas, recensement qui avait été réalisée par les services de l'Etat (DDAF 82, 2006) et par les services du Conseil Général (SATESE, 2010), mais seulement dans le Tarn et Garonne. Le logiciel de dessin, Corel Draw nous a permis notamment de mettre en forme finale les documents cartographiques, et d'effectuer des créations complémentaires de calques, non géolocalisés, afin de mettre en évidence certains éléments (localisation des stations météo, des exploitations agricoles ayant été enquêtées...).

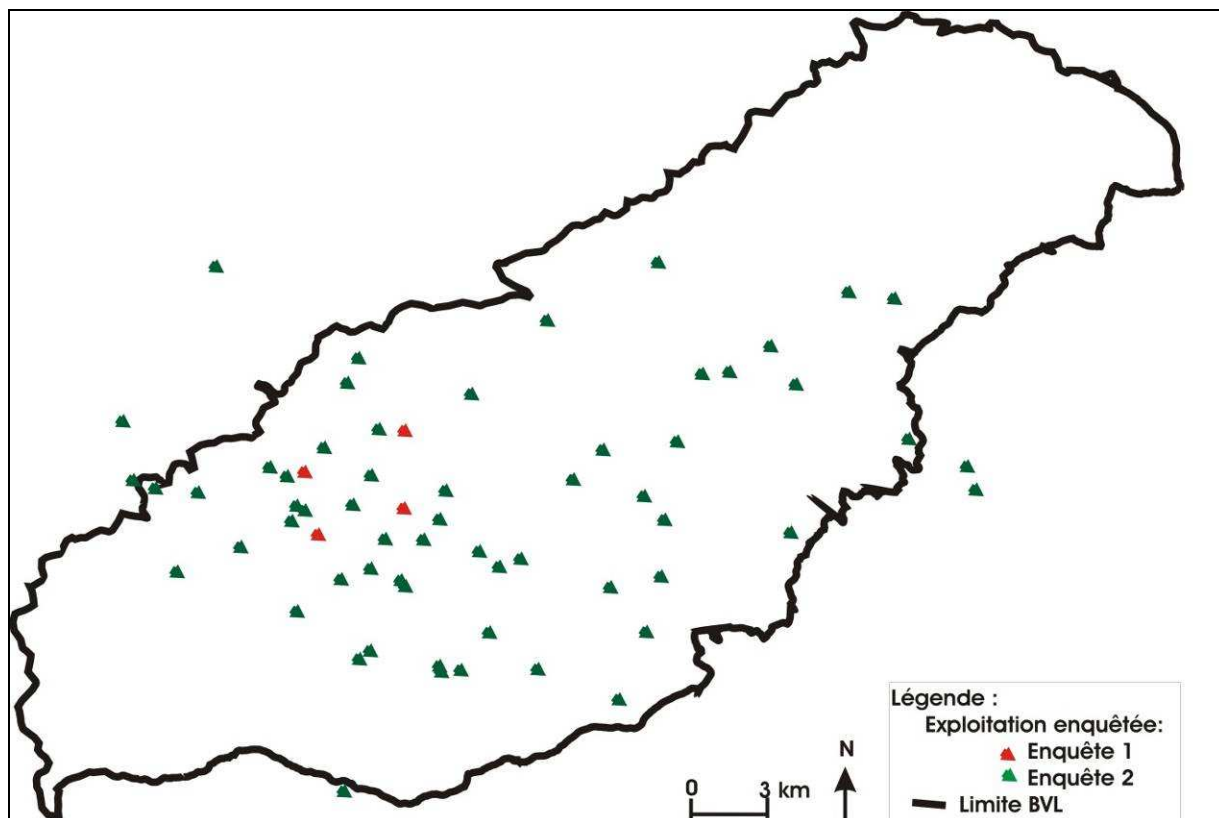
En complément de l'outil informatique pour l'analyse cartographique, nous avons fait le choix de réaliser personnellement, à la main, des profils topographiques et des coupes géologiques à différents lieux du terrain d'étude. Ceux-ci ont ensuite été retravaillés sous Corel Draw. Ces travaux nous ont permis de mieux visualiser des différences au niveau des vallées et des pendages pour le Lemboulas et ses affluents, mais aussi de mieux comprendre le lien physique existant entre éléments paysagers et éléments physiques structurants. La part de ces éléments étant identifiée, il nous sera alors plus facile d'évaluer quelle est la part des pratiques des agriculteurs et des choix d'origine socio-économiques qui se lisent dans le paysage.

## **2.2 Analyser l' « univers humain » pour comprendre les pratiques agricoles**

Il s'agit ici de mieux comprendre les différentes causes d'évolution relevant notamment du facteur humain. On a fait appel à la technique des entretiens afin de cerner les éléments importants pour chacun des acteurs, ainsi que les différences d'appréhension, de compréhension, d'interprétation des phénomènes et des réactions des autres personnes en présence qui pourraient avoir un lien direct avec l'évolution du milieu qui nous intéresse. Nous nous plaçons donc bien dans une étude où nous considérons que les différents acteurs peuvent avoir un rôle important, et que ces acteurs font eux-mêmes partie d'un ensemble, d'un système, au sein d'un milieu complexe. L'entretien et leur analyse portera avant tout sur les éléments explicatifs de l'évolution des pratiques agricoles. La méthodologie mise en place reprend celle expérimentée dans les précédents terrains étudiés, se basant sur une double période d'entretiens : une première à l'échelle de l'exploitation, une deuxième à l'échelle de la parcelle. Chacun des « épisodes » doit permettre d'apporter des éléments complémentaires, et notamment grâce au jeu des échelles différentes.

### **2.2.1 Aller à la rencontre des agriculteurs pour comprendre leurs pratiques et définir leur appréhension de la sécheresse**

Par l'histoire racontée, chaque agriculteur est appelé à se remémorer l'évolution de sa propre exploitation, et ces histoires, compilées, et vont être l'élément de base de la compréhension de l'évolution. Au milieu de l'évolution et des différents facteurs identifiés, la prise en compte de la sécheresse devra progressivement aboutir à un élément fort de ce travail : la définition de la sécheresse telle qu'elle est vécue, et interprétée, par les agriculteurs. En effet, cet élément de définition est important du fait de l'entrée de notre étude, qui veut identifier les possibles causes climatiques dans l'évolution de l'agriculture, et notamment dans le sud ouest. La possibilité d'entrer en contact avec des agriculteurs de tout âge, qui pratiquent des productions différentes, dans des milieux relativement différents, bien que unis par une même limite territoriale (fig.9), nous permettra une diversité originale dans notre échantillon, propice à une vision plus facilement élargissable de cette définition.



**Figure 9 : Localisation des exploitations enquêtées, par rapport aux limites du bassin du Lemboulas.**  
(Réalisation carte : BVBA, d'après fond IGN top25, et logiciel Corel Draw, 2011)

### 2.2.1.1 Le premier temps de l'entretien

Les premiers objectifs de l'enquête de terrain étaient de mieux connaître le bassin versant du Lemboulas, le type d'agriculture qui s'y pratique et l'évolution de ses exploitations au travers de l'histoire des pratiques d'un certain nombre d'entre elles. La première partie des enquêtes devait venir en complément de l'analyse des résultats du recensement général agricole, en permettant de préparer un travail d'analyse plus approfondie des différents types d'exploitations présentes sur le bassin versant, ainsi que leur mode de fonctionnement et d'évolution. Ces rencontres avec les agriculteurs devaient permettre de nouer un contact avec quelques agriculteurs afin d'étudier en détail leurs caractéristiques susceptibles d'être représentatifs des autres exploitations. En effet, nous avons prévu deux temps pour le travail de terrain à travers les enquêtes :

- un premier temps consacré à une étude assez générale des exploitations, permettant de définir les grands types d'exploitations que l'on retrouve dans le bassin du Lemboulas. Durant ces entretiens, trois axes devaient être étudiés : la présentation du chef de l'exploitation, l'histoire de l'exploitation (et donc de son évolution), et le rapport aux aléas climatiques.
- un deuxième temps consacré à une étude approfondie d'une exploitation « type » par ensembles définis. Elle devait permettre de creuser chacun des axes abordés dans le questionnaire précédent, et fournir des réponses qui auraient ensuite été extrapolées à l'ensemble des exploitations du bassin. Une analyse au niveau de l'évolution du parcellaire et de l'occupation du sol était envisagée.

Or, le déroulement des premières enquêtes nous a très vite amené à réorienter nos objectifs et notre organisation primitive. En effet, les entretiens qui devaient être relativement courts et succincts, ce sont rapidement transformés en entretiens riches en informations, assez



longs (certains ont duré plus de 2 h, la moyenne étant de près de 90 mn) grâce à l'implication des agriculteurs. Ces agriculteurs, pour la plupart, qui n'ont pas hésité pas à mobiliser d'autres personnes (parents ou grands-parents) pour avoir des réponses plus complètes, à consulter leurs dossiers d'archives de l'exploitation, par souci de justesse et de rigueur. De plus, ils n'ont pas hésité à fournir des noms de collègues à contacter pour avoir d'autres éléments d'information. Certains agriculteurs étant prêts à consacrer plus de temps à cette étude étaient d'accord pour un nouvel entretien, plus approfondi, basé autour de l'analyse de l'occupation du sol au niveau parcellaire durant 40 ans. Finalement seuls 3 agriculteurs (E7/E39/E53) ont été recontactés dans ce but, vu la très grande implication en temps que cela demandait de leur part.

Leur motivation face à un tel sujet nous a d'abord surpris car nous le considérons comme sensible, et le monde agricole n'a pas la réputation d'être bavard ou d'échanger sur des sujets qui pourraient s'avérer être risqués pour lui : la part d'utilisation de l'eau pour l'irrigation en France en période estivale est très souvent remise en question, et les nombreuses restrictions ou législations auxquelles ils doivent se soumettre amène souvent des manifestations en retour. Or, il est très probable que le fait de se sentir écouté par une personne qu'ils ont considéré comme neutre sur le sujet car non rémunérée par un organisme identifié (« *toi, tu n'es payée par personne* »), et qui prenait en compte leurs contraintes temporelles (emploi du temps mobile pour les entretiens), ainsi qu'une certaine proximité, a grandement facilité les entretiens.

#### **2.2.1.2 Préparer en amont les rencontres**

Nous avons réalisé nous-mêmes toutes les étapes liées aux enquêtes : contact, prise de rendez-vous, entretiens, dépouillement (voir tableau en annexe 5), retranscriptions, et analyse. Elles se sont déroulées en période « creuse » pour les agriculteurs, c'est-à-dire entre la fin du mois de février (2009) et la mi-mai (2009), essentiellement pendant les jours de pluie, ou de vent important, puisque le travail dans les champs était alors plus difficile ou impossible. En 2009, 65 exploitations ont donc été enquêtées. L'échantillon a été réalisé en partant du principe, arbitraire, que si 10 % des exploitations de chaque commune concernée par le bassin versant du Lemboulas étaient enquêtées, il pourrait être représentatif.

A partir des données du recensement agricole de 2000, il a été possible de connaître le nombre des exploitations par commune. Nous nous étions fixé comme objectif préalable aux enquêtes de rencontrer 10 % des exploitations professionnelles des communes du bassin versant du Lemboulas, afin de multiplier au maximum les profils possibles et les perceptions, ceci dans l'objectif d'identifier le panel des pratiques et de leurs influences dans l'ensemble du bassin. Cependant, et malgré l'objectif de départ, l'échantillon a été arrêté à 5 % de la totalité des exploitations professionnelles des communes ayant un lien avec le bassin versant. Effectivement, les informations recueillies se recoupaient de plus en plus fréquemment du fait de la richesse des entretiens. En effet, les enquêtes, lorsque cela était possible, se faisaient avec une approche verbalisée par les différentes générations d'agriculteurs présentes ou ayant été présentes sur l'exploitation. Ainsi, il y a eu plus d'enquêtes, d'entretiens (80) menés que ce qui paraît à travers le nombre d'exploitations étudiées (65).

dép.	commune	nombre total d'exploitations en 1998	exploitations professionnelles en 1998	nombre agriculteurs enquêtés	expl enq /expl prof 1998
82	Auty	18	9	1	11%
46	Belfort de Quercy	64	47	0	0%
46	Castelnau Montratier	130	104	2	2%
82	Cazes Mondenard	163	103	8	8%
82	Durfort Lacapelette	80	56	0	0%
46	Flaunac	44	32	1	3%
46	Fontanes	29	12	0	0%
82	Labarthe	53	43	5	12%
82	Lafrançaise	109	70	1	1%
46	Lalbenque	68	42	0	0%
82	L'Honor de Cos	94	65	0	0%
82	Lizac	45	36	0	0%
82	Mirabel	78	54	2	4%
82	Molières	105	68	8	12%
82	Montalzat	76	56	3	5%
46	Montdoumerc	28	22	0	0%
82	Montfermier	15	14	3	21%
82	Montpezat de Quercy	80	54	6	11%
82	Piquecos	14	12	0	0%
82	Puycornet	70	52	7	13%
46	St Paul de Loubressac	43	27	0	0%
82	St Vincent	43	29	0	0%
82	Vazerac	82	63	18	29%
	<b>total communes BV</b>	<b>1531</b>	<b>1070</b>	<b>65</b>	<b>6%</b>

**Tableau 1 : Recensement des exploitations agricoles enquêtées, par commune.**

Les communes de Cieurac et de Sauveterre ont été retirées du tableau car leur surface comprise dans le bassin versant est inférieure à 1% ; la commune de Moissac a été retirée du fait de sa part relativement faible comprise dans le bassin versant (16%). En grisées, les communes dont plus de 79% de la surface est comprise dans le bassin versant du Lemboulas. (Données Agreste/ BVBA ; tableau : BVBA).

Les premiers agriculteurs contactés l'ont été par connaissance personnelle préalable, sur plusieurs communes. Cela a permis de tester le questionnaire et d'évaluer la durée moyenne nécessaire pour un entretien. Le fait d'habiter sur place favorise cette connaissance. Celle-ci n'a pas été un frein pour les discussions, mais plutôt un facteur favorable pour l'acceptation de l'enquête. Puis, par le bouche à oreille (chaque agriculteur enquêté a été invité, en fin de discussion, à nous donner des contacts, ce que certains ont fait volontiers) et grâce à deux articles parus dans la presse locale, s'est constitué tout un réseau d'agriculteurs potentiellement enquêtables. Il n'a pas été fait un choix préalable lors du contact avec les agriculteurs après les toutes premières enquêtes. Ceux-ci, contactés par téléphone ont, à la quasi unanimité, accepté de répondre. Le fait d'être étudiante ou de venir de la part de quelqu'un qu'ils connaissent ou l'intérêt de certains pour le thème de notre étude a joué en faveur de l'acceptation. Le nombre important de sollicitations pour tout type d'enquête

auxquels les agriculteurs doivent faire face est en effet un frein pour certains. Le rendez-vous était souvent soumis aux conditions météorologiques du moment<sup>54</sup> et aux travaux quotidiens : par exemple, les éleveurs préféraient prendre le rendez-vous après s'être occupé du bétail, les arboriculteurs au contraire, privilégiaient un horaire tôt dans la matinée, avant de partir pour les travaux dans les champs. Ce rendez-vous pouvait être déplacé jusqu'au dernier moment par l'agriculteur en cas de travaux urgents (prêt de matériel, éclaircie, changement de programme dans le travail...). Cette souplesse a rendu possible près du quart des entretiens, mais c'est aussi de là que vient le faible nombre d'entretiens réalisés vu le temps consacré à cette partie du travail. Tous les entretiens ont été réalisés au domicile ou sur l'exploitation (les deux lieux étant souvent confondus) des agriculteurs.

dép.	commune	Surf. com. tot en ha	Surf. com. dans le BV (en ha)	% surf. com. ds le BV	SAU com. en ha en 2000	% SAU surf. com.	surf. enq. en ha	Surf enq /SAU	surf. enq/surf in BV
82	<b>Auty</b>	743	328	44,15%	510	69%	34	6,67%	10,37%
46	<b>Belfort de Quercy</b>	3610	1687	46,73%	2649	73%	0	0,00%	0,00%
46	<b>Castelnau Montratier</b>	7325	4668	63,73%	4395	60%	92	2,09%	1,97%
82	<b>Cazes Mondenard</b>	5838	3208	54,95%	3739	64%	348,5	9,32%	10,86%
82	<b>Durfort Lacapelette</b>	3543	1155	32,60%	1825	52%	0	0,00%	0,00%
46	<b>Flaunac</b>	3128	2059	65,82%	1869	60%	64	3,42%	3,11%
46	<b>Fontanes</b>	1659	1647	99,28%	727	44%	0	0,00%	0,00%
82	<b>Labarthe</b>	2247	2247	100,00%	1597	71%	250	15,65%	11,13%
82	<b>Lafrançaise</b>	5038	4015	79,69%	2651	53%	8,4	0,32%	0,21%
46	<b>Lalbenque</b>	5235	2480	47,37%	2619	50%	0	0,00%	0,00%
82	<b>L'Honor de Cos</b>	3194	1015	31,78%	1443	45%	0	0,00%	0,00%
82	<b>Lizac</b>	952	321	33,72%	633	66%	0	0,00%	0,00%
82	<b>Mirabel</b>	3243	1556	47,98%	2047	63%	116	5,67%	7,46%
82	<b>Molières</b>	3861	3861	100,00%	2834	73%	424,5	14,98%	10,99%
82	<b>Montalzat</b>	2760	451	16,34%	2155	78%	37	1,72%	8,20%
46	<b>Montdoumerc</b>	1360	1355	99,63%	869	64%	0	0,00%	0,00%
82	<b>Montfermier</b>	648	648	100,00%	556	86%	92	16,55%	14,20%
82	<b>Montpezat de Quercy</b>	4403	4111	93,37%	2907	66%	409	14,07%	9,95%
82	<b>Piquecos</b>	800	229	28,63%	290	36%	0	0,00%	0,00%
82	<b>Puycornet</b>	2758	2758	100,00%	1753	64%	337,5	19,25%	12,24%
46	<b>St Paul de Loubressac</b>	2038	2031	99,66%	1137	56%	14	1,23%	0,69%
82	<b>St Vincent</b>	1657	335	20,22%	1155	70%	0	0,00%	0,00%
82	<b>Vazerac</b>	3343	3343	100,00%	2285	68%	677,9	29,67%	20,28%
	<b>total communes BV</b>	<b>69383</b>	<b>45508</b>	<b>65,59%</b>	<b>42645</b>	<b>61%</b>	<b>2904,8</b>	<b>6,81%</b>	<b>6,38%</b>

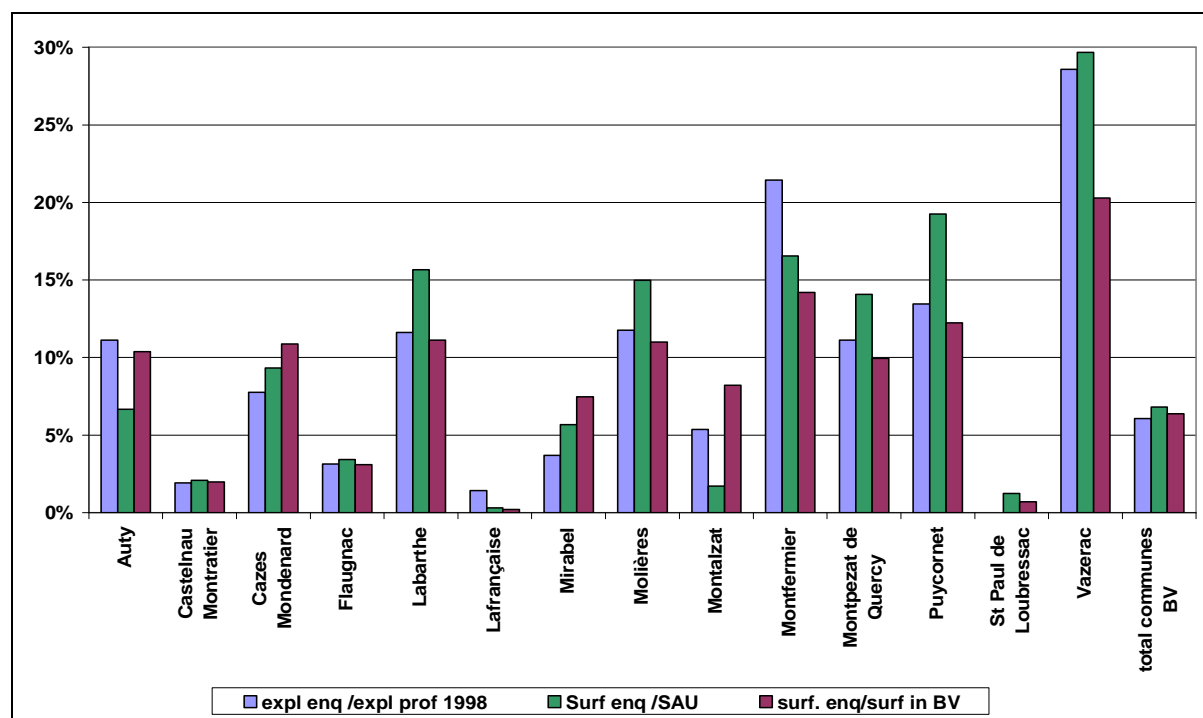
**Tableau 2 : Enquêtes de terrain et part de la surface agricole enquêtée, selon la SAU par commune, et par surface dans le bassin versant.**

Les communes de Cieurac et de Sauveterre ont été retirées du tableau car leur surface comprise dans le bassin versant est inférieure à 1 % ; la commune de Moissac a été retirée du fait de sa part relativement faible comprise dans le bassin versant (16 %). En grisées, les communes dont plus de 79% de la surface est comprise dans le bassin versant du Lemboulas. (Données Agreste/BVBA ; tableau : BVBA).

A la fin de la première période d'enquête, dont l'arrêt est consécutif à l'arrivée des gros travaux saisonniers dans les diverses exploitations (ensilage, foin, semis tardifs, début de la récolte des fruits et légumes,...), 65 exploitations ont été enquêtées, et 8 des communes

<sup>54</sup> Il n'était ainsi pas utile de contacter les agriculteurs en fin de semaine, mais plutôt le lundi, après avoir eu le bulletin météo de la semaine qui leur permet de poser les jalons d'un emploi du temps.

centrales du bassin (concernées sur la quasi-totalité de leur surface par le bassin du Lemboulas) avait un échantillon complet.



**Figure 10 : Pour les communes concernées, part des exploitations enquêtées par rapport aux exploitations professionnelles de la commune, et part de la surface communale et de la SAU enquêtée.**

(Est pris en compte pour la quasi-totalité des enquêtes le siège de l'exploitation et non la localisation des terres).

Ces communes sont toutes caractérisées par un paysage de coteaux, une polyculture et une grande diversité dans les exploitations. Malgré le fait que nous n'ayons pas atteint le nombre d'enquêtes que nous nous étions initialement fixés, nous considérons l'échantillon comme représentatif<sup>55</sup>. Une exploitation sur une commune hors-bassin, mais très similaire aux autres exploitations, n'est pas comptabilisée dans le tableau 1 et le graphique précédent (fig.10).

### 2.2.2.1 La grille d'entretien

Une grille d'entretien a été construite pour servir de base à un entretien semi directif (annexe 4). Celui-ci a été privilégié car, même si nous attendions un certain nombre de réponses précises nous souhaitions aussi laisser une place importante pour une discussion libre avec les agriculteurs enquêtés. Ce mode d'entretien nous a permis d'obtenir des éléments explicatifs supplémentaires et des réponses annexes, des informations complémentaires, des précisions. Le temps qui avait été préalablement imparti à chacun des entretiens était en moyenne d'une heure par exploitation. Cela s'est révélé rapidement insuffisant, la plupart de chacun des entretiens étant bien plus long, et, pour certaines exploitations, deux entretiens différents (avec 2 générations), ont même été réalisés. Nous avons donc préféré ne pas tenir compte de la longueur de cette étape au vu de la richesse des entretiens, considérant que le temps pris à ce moment là était particulièrement riche et porteur en informations.

<sup>55</sup> Stéphane Beaud, dans son article « L'usage de l'entretien en sciences sociales. Plaidoyer pour l'« entretien ethnographique » », in Politix, vol.9, n°35, troisième trimestre 1996, considère que bien que l'habitude en science nous oblige à avoir un échantillon rassemblant le plus d'entretiens possible, il est préférable de privilégier un nombre plus restreint au niveau quantitatif, mais avec un approfondissement plus important.

Les questions organisaient le temps et le déroulement de l'entretien selon 3 parties :

- la présentation de la personne, relativement rapide en général : nom, prénom, âge, adresse de l'exploitation, formation, date d'installation, et depuis quand la personne se sent agriculteur ou agricultrice<sup>56</sup> ;
- l'historique de l'exploitation : il s'agit de la partie la plus longue de l'entretien. L'agriculteur est invité à raconter, avec le maximum de détails possibles l'histoire de l'exploitation : cultures, surfaces concernées, agrandissement ou diminution de la surface, évènements, mode de mise en culture, mise en place de l'irrigation... Lors du contact téléphonique, cette partie a souvent été mentionnée : ainsi, ceux qui le savaient, ont préparé les différentes étapes clés de l'exploitation afin de ne pas en oublier lors de l'entretien. Pour d'autres, cela a rendu possible la prise de renseignements complémentaires auprès de la génération précédente. Cette partie s'est avérée être particulièrement longue pour beaucoup d'exploitations, étant donné le nombre de détails apportés (certains sont allés jusqu'à donner les surfaces exactes, avec les variétés arboricoles mises en place). Il était fait appel à la mémoire de l'agriculteur, mais aussi aux documents dont il dispose (documents interprofessionnels, dossiers PAC,...).
- le lien avec le climat : de façon plus générale, les aléas notamment climatiques auxquels les agriculteurs doivent faire face sur leur exploitation, ainsi que la façon dont ils font face à ces aléas. C'est dans cette troisième et dernière partie, en conclusion de l'entretien, qu'a été posée la question de la définition de la sécheresse à chaque agriculteur, ainsi que les années des sécheresses qui les ont marquées. Cela a donné lieu à la mobilisation de souvenirs et du « ressenti » des agriculteurs. Pour certains, cela a été l'occasion d'ébaucher des analyses sur la conduite de leur exploitation.

Chaque entretien a fait l'objet de prise de notes et d'un enregistrement audio, après acceptation de l'agriculteur. Cela avait pour objectif de n'oublier aucun détail et ne pas commettre de « mélange » lors de l'analyse des informations recueillies. Il est certain que la discussion s'est prolongée avec certains agriculteurs lorsque le dictaphone était éteint, et notamment avec des échanges autour d'informations pour lesquelles ils ne voulaient pas qu'il y ait une trace d'enregistrement.

Pour les entretiens avec des responsables ou des personnes interrogées à une autre échelle, les entretiens avaient fait l'objet au préalable d'une préparation minutieuse d'une grille de questions spécifique, puis des traces étaient gardées à travers la prise de notes. Ils ont pu être menés à différents stades de l'étude : au début pour recueillir des données générales sur le bassin versant, puis tout au long de l'étude et particulièrement en fin d'étude pour confronter des hypothèses établies au fur et à mesure de l'avancée du travail, et recueillir des éléments sur les dernières évolutions en cours.

---

<sup>56</sup> Cette dernière question dans la partie présentation s'est révélée particulièrement importante. Au départ, nous la considérons comme une reformulation. Cependant, de nombreux agriculteurs ont donné deux dates distinctes : certains se sont senti agriculteurs avant de reprendre l'exploitation (« *depuis que je petit* », « *j'y suis né* »...), pour d'autres, ce fut un élément déclencheur, plus tard. On a donc dès cette première partie qui semble pourtant très formelle, des questions qui s'avèrent faire appel à du ressenti.

## **2.2.2 Approfondir l'analyse des pratiques à l'échelle de la parcelle**

### **2.2.2.1 La deuxième enquête**

Pour la seconde période d'enquête (début 2011), seuls des agriculteurs ayant répondu favorablement pour une enquête approfondie ont été recontactés. Parmi la dizaine d'agriculteurs volontaires, 4 ont été sélectionnés selon plusieurs critères :

- leur localisation : ils devaient être relativement proches pour permettre d'accéder facilement aux informations complémentaires entre les exploitations, dans la partie centrale du bassin (les communes ayant un échantillon complet) ;
- leur diversité : les exploitations choisies ont des productions différentes, et les personnes qui travaillent sur l'exploitation sont aussi différentes. De plus, ayant eu connaissance de l'histoire de leur exploitation grâce à la première enquête, il s'avère que les exploitations ont aussi connu des évolutions différentes au cours des 4 dernières décennies ;

Les conditions particulières de cette année 2011, avec une sécheresse précoce (au printemps), a limité le temps disponible des agriculteurs. Malgré leur souhait, pour les 4, d'aller au bout de l'enquête, ceux-ci n'ont pu terminer ou réaliser complètement et dans le détail les cartes d'occupation des sols successifs pour chacune des années, à cause d'un surplus de travail... Les cartes réalisées pour trois des exploitations permettent toutefois de visualiser les évolutions générales des exploitations du bassin du Lemboulas. Le recoupement avec les enquêtes de 2009 et de nouveaux entretiens informels avec les agriculteurs lors de cette dernière année de recherche, ont permis de confirmer l'orientation générale suivies par ces 3 exploitations, qui illustrent donc l'évolution générale.

### **2.2.2.2 Analyser les données issues des entretiens**

Pour isoler les informations issues des enquêtes, il a fallu procéder à une reprise de chacun des entretiens afin de recouper les informations similaires. Ces recoupements permettent d'établir des groupements d'informations et des interactions qui peuvent exister. La retranscription des entretiens a été une étape importante, en permettant une réappropriation des entretiens après un temps de latence. Ce laps de temps, rendu obligatoire par différentes obligations, a finalement permis une certaine « décantation » des informations recueillies, ainsi que le recoupement d'informations recueillies auprès des agriculteurs et donc une analyse en deux temps.

La moyenne d'âge, 48 ans, des chefs d'exploitation enquêtés est relativement élevée, mais cela est faussé par le choix d'enquêter systématiquement auprès de la personne installée la plus âgée sur l'exploitation. Ainsi, exceptionnellement lorsque deux générations cohabitent elles ont répondu ensemble aux questions. Pour certaines exploitations, l'enquête a été complétée par la rencontre de la génération qui s'est retirée et qui est alors considérée comme ayant une mémoire des événements passés plus importante. De fait, l'appréciation de la remontée dans le temps était laissée à l'appréciation personnelle de la personne avec qui le contact a été pris dans un premier temps, par téléphone pour convenir d'une rencontre. Certaines personnes avaient ainsi, au préalable de l'entretien, questionné eux-mêmes leurs propres archives ou bien mobilisé les souvenirs familiaux. Ce choix a été fait dans l'objectif de mobiliser au maximum des souvenirs temporels, sur plusieurs décennies, afin de percevoir les évolutions des pratiques sur les exploitations enquêtées mais aussi l'évolution de perception des aléas climatiques et notamment de la sécheresse.

C'est à partir des souvenirs des agriculteurs enquêtés, de leur ressenti, que les définitions de la sécheresse ont été construites dans un premier temps, puis, confrontées aux données physiques disponibles afin de voir quels liens existent entre éléments perçus et vécus,

et éléments mesurables. Nous sommes bien dans l'optique de définir un événement à la fois construit car il est perçu par les agriculteurs à travers les modifications qu'il amène au niveau de leur travail, mais aussi un événement réaliste à travers les modifications que l'on observe dans les suites de données physiques (météorologie, hydrologie...). Puis les éléments généraux fournis par les agriculteurs ont été confrontés à d'autres sources d'information : projet de réserve collective, réseau collectif d'irrigation, mise en place de nouvelles productions,...

Dans un second temps, ce sont les éléments apportés par chaque agriculteur qui ont été étudiés plus en détail, reliés les uns avec les autres, afin de distinguer les recoupements, les similitudes, permettant de dégager à la fois une évolution, et ses causes, propres à chaque exploitation, puis à chaque « type » d'exploitation, et enfin, une évolution généralisable à l'ensemble du bassin. A partir d'une typologie des exploitations du bassin, la deuxième enquête s'est centrée sur l'évolution à l'échelle de la parcelle, à partir de copies cadastrales. Etudier finement l'évolution des pratiques des agriculteurs telles qu'ils les décrivent et les confronter aux autres éléments du terrain permet de mieux comprendre les évolutions que l'on peut visualiser dans le terrain étudié. En effet, pour Deffontaines<sup>57</sup>, s'intéresser aux pratiques est un moyen de mieux comprendre le fonctionnement à l'échelle du sous-système, c'est-à-dire de l'exploitation car « *chaque agriculteur laisse, jour après jour, sur le territoire des marques qui dépendent du système de production qu'il pratique. Ces marques forment des unités physiologiques qui peuvent se distinguer à l'analyse du paysage ; elles fournissent des indications sur les fonctionnements passés et présents de l'exploitation.* » (Deffontaines, 1998). Notre étude se sert donc de cette méthode qui prend en compte le lien entre éléments visibles et éléments non-visibles afin de progresser dans l'analyse de notre terrain.

---

<sup>57</sup> Landais E., Deffontaines J-P, Benoit M., Les pratiques des agriculteurs point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique, in *Etudes rurales*, n°108, 1988, pp.125-158 ; et Gras R., Benoit M., Deffontaines J-P., Duru M., Lafarge M., Langlet A., Osty P-L., Le fait technique en agronomie, L'Harmattan/INRA, Paris, 1989, 184p., extrait publié in Deffontaines J-P., *Les sentiers d'un géoagronome*, éditions Arguments, Paris, 1998, pp.142-149

## Conclusion de la première partie

Nous retiendrons de cette première partie plusieurs points essentiels pour le développement de notre étude.

D'une part, l'activité agricole, à travers ses pratiques, modèle les paysages (Deffontaines, 1996). Ils sont un élément de compréhension et d'analyse des pratiques. On peut alors poser le postulat que les éléments physiques du paysage, ainsi que les éléments humains, sont des éléments qui permettent de mesurer, d'analyser les évolutions d'un territoire. Nous les considérerons ici comme leviers de notre analyse.

D'autre part, ces éléments environnementaux et sociaux, se retrouvent dans un même agro-écosystème en interaction. C'est la connaissance de ces éléments et de leurs interactions qui vont nous permettre une meilleure compréhension des facteurs clés de l'évolution d'un système en place. Sans cette compréhension fine des phénomènes présents, les choix ou les orientations visant à une amélioration de la gestion future peuvent ainsi être compromis. Nous sommes donc en présence d'une interface nature/société (Groupe interface, 2010) particulièrement forte.

Enfin, l'importante imbrication d'échelles successives, observée dès le départ, se fait de plus en plus apparente au fur et à mesure. Cela nous oblige à de multiples allers-retours entre échelles. Les échelons administratifs sont eux aussi imbriqués et interdépendants. Si certains éléments sont particulièrement identifiés et attachés à une échelle en particulier, nous devrons, pour d'autres, explorer ces éléments à des échelles différentes afin de comprendre les implications ou les conséquences existantes ou qui apparaissent potentiellement sur notre terrain.

C'est ainsi que notre travail combinera une approche multi-scalaire à une approche systémique<sup>58</sup>, dans l'optique de déterminer la place et les rôles de chacun des éléments en présence (ou absents !), ce qui nous permettra de mieux appréhender la relation agriculteurs/sécheresse.

---

<sup>58</sup> Dans l'introduction de « *Histoire de la France rurale* », que nous avons déjà citée, Georges Bertrand aborde ces questions d'approches multi-scalaires, aussi bien au niveau du temps que de l'espace, les considérant comme indispensables pour l'étude des milieux naturels.



## **Partie 2 : D'un questionnement mondial aux pratiques locales, la problématique d'une thèse**

## Introduction à la deuxième partie

Afin de pouvoir étudier les relations et la perception des phénomènes, social et/ou naturel (fig.11) au niveau du terrain choisi, nous allons progresser par étapes, correspondantes chacune à des échelles spatiales différentes. En effet, nous considérons que notre terrain n'est pas une entité individualisée et séparée de toutes autres dynamiques. Ainsi, pour comprendre les évolutions qui concernent directement notre terrain, ou que l'on peut y observer, nous devons nous intéresser aux évolutions à une échelle plus globale, qui ont une influence sur notre terrain. Nous consacrerons cette deuxième partie de la thèse à cette part de l'étude.

Nous évoquerons tout d'abord, dans le premier chapitre, l'évolution de la relation entre la société et l'environnement, et notamment l'évolution du regard qu'elle porte sur l'environnement qui l'entoure. Cette évolution du regard, de la perception de l'environnement, n'est pas sans conséquences sur le regard porté par la société sur l'agriculture, activité qui occupe le plus d'espaces « naturels<sup>59</sup> ». Sans approfondir cette thématique (qui pourrait à elle seule faire l'objet d'un travail entier de thèse), nous l'évoquerons car nous considérons qu'elle n'est pas sans conséquences sur le regard que les agriculteurs portent sur leur propre activité (Purseigle, 2004). Nous retracerons ainsi, dans un premier temps, le contexte général agricole, français, mais aussi régional et départemental. Nous nous intéresserons à deux pratiques en particulier : l'irrigation et la culture du maïs, car nous les considérons comme particulièrement symboliques dans la relation entre l'agriculture et la société, mais aussi parce qu'elles ont une place certaine dans notre terrain. De plus, toutes deux sont effectivement très souvent montrées du doigt lors des périodes de manque d'eau, comme éléments aggravant de cette situation<sup>60</sup>. Ce sont aussi ces deux pratiques en particulier qui ont été choisies au niveau national pour développer le Sud-ouest de la France. Dans le bassin du Lemboulas et plus largement dans les coteaux du Bas Quercy, elles ont pris une grande importance, en parallèle de la mise en place, en particulier des cultures spécialisées irriguées.

Dans le chapitre suivant, nous évoquerons la traduction réglementaire de l'évolution des perceptions. Dans le domaine de l'eau en particulier, les évolutions connues depuis un demi-siècle en France ont des répercussions sur la gestion de l'eau telle qu'elle est mise en place actuellement à l'échelle locale, et notamment à l'échelle des bassins versants. Le bassin du Lemboulas est particulièrement concerné par ces évolutions : l'importance de l'irrigation, les modifications de l'hydrosystème sont aujourd'hui prises en compte dans la politique de gestion locale.

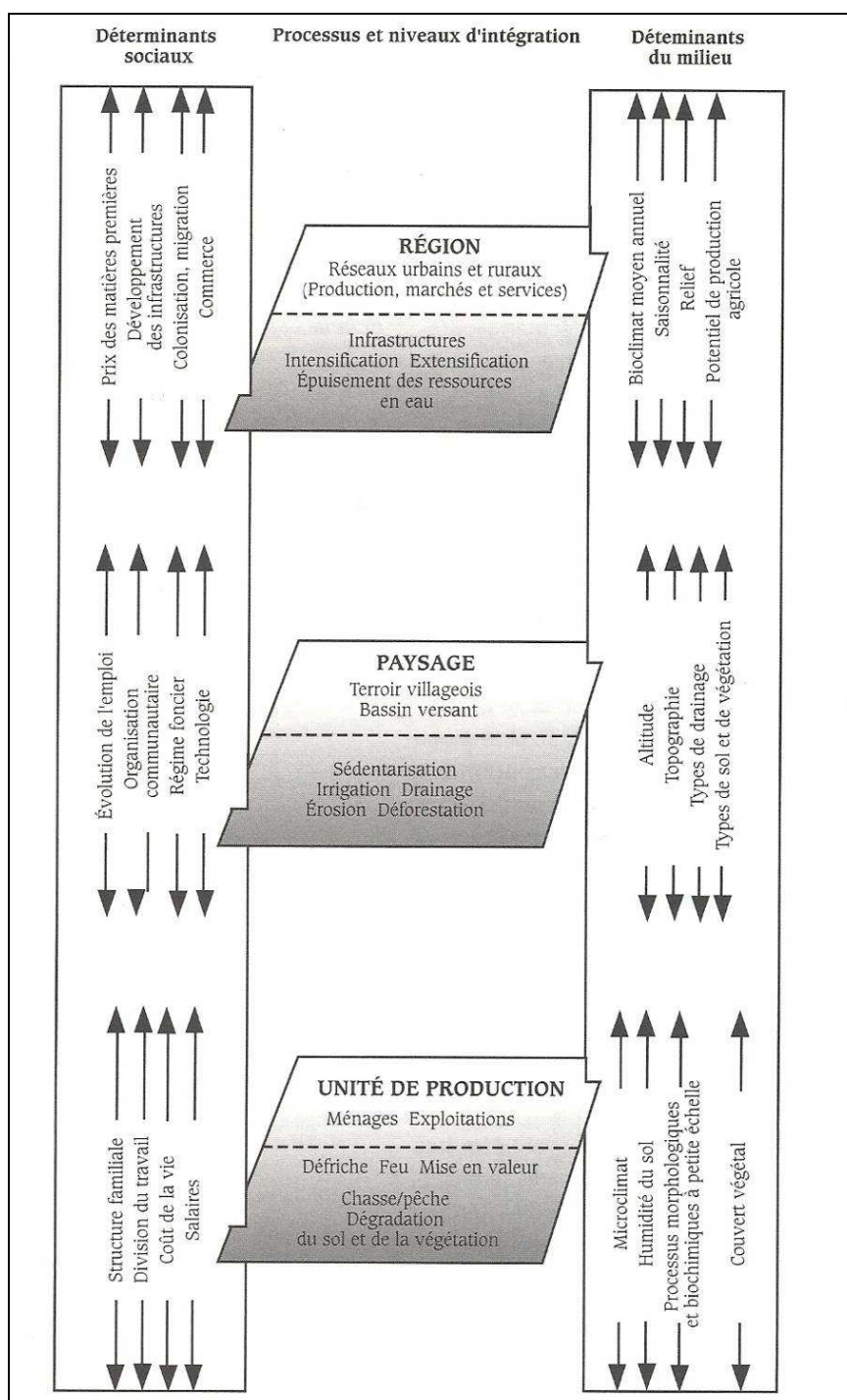
Après avoir évoqué les évolutions de l'agriculture, de la réglementation de l'eau, nous nous intéresserons plus particulièrement à notre terrain. Quelles en sont les caractéristiques, et notamment, quelles sont les caractéristiques paysagères que nous pouvons dégager. Nous nous attacherons dans ce chapitre à déterminer les éléments présents à l'échelle locale, et qui

---

<sup>59</sup> Le terme de naturel est ici utilisé dans le sens large de milieu composé d'éléments d'origine naturelle, même si celui-ci est fortement influencé par l'homme. Selon Demangeot, il n'y a plus de milieux naturels au sens premier sur Terre.

<sup>60</sup> Nous pouvons prendre pour exemple, « Sécheresse : l'irrigation intensive mise en cause », de Luc Bronner et Christiane Galus, article paru dans l'édition du Monde, du 10 août 2005.

potentiellement peuvent être facteurs d'évolution, supports d'évolution, ou subissant les évolutions.



**Figure 11 : Déterminants sociaux et écologiques et niveaux d'intégration**  
(d'après Loireau et al., 1997, cité p. 104 de Picouet et al., 2004)

### **Chapitre 3 : La fin d'une époque ? Les difficiles relations entre le modèle agro-industriel et l'environnement.**

Dans les années 1960 et 1970 la dégradation de l'environnement était considérée comme une conséquence de l'importante croissance économique. Dans la décennie 1980, le fait que la dégradation de l'environnement puisse être un frein au développement économique était une réflexion nouvelle (rapport Brundtland<sup>61</sup>, 1987). Actuellement les effets de nos activités économiques sur l'environnement sont de plus en plus pris en compte à tous les niveaux de la société, et notamment par les acteurs économiques, qu'ils soient concernés au premier chef comme les compagnies de l'eau (qui s'occupent aussi de l'assainissement et des déchets), ou indirectement, comme les industries papetières<sup>62</sup>, par exemple (Blum, 2005), ou les collectivités locales (comme par le biais de MPI<sup>63</sup>).

#### **3.1 Vers une simplification ou une complexification de la relation société/agriculture/environnement ?**

Durant les années 1980, la transformation de la relation entre agriculture et industrie, amorcée depuis les années 1950-1960 avec la mécanisation, connaît son apogée. En effet, avec la modernisation de l'agriculture, sa mécanisation, son utilisation de plus en plus importante d'intrants (engrais, produits phytosanitaires et mais aussi aliments préparés), on en est arrivé à une inversion partielle du rôle de fournisseur qu'avait auparavant l'agriculture. En plus de fournir le secteur agricole, l'industrie devient de moins en moins dépendante des matières premières issues du secteur agricole car elles sont remplacées par des produits de synthèse (latex/caoutchouc/pétrole, arômes naturels remplacés par des arômes ou des additifs de synthèse...). C'est donc désormais le sens de l'échange de l'industrie vers l'agriculture qui prime sur les autres échanges puisque les apports industriels sont devenus indispensables au secteur agricole. De plus, la consommation directe et indirecte d'énergie par l'agriculture en France reste très élevée (Objectif terre 2020<sup>64</sup>) et cela la pénalise fortement du fait des hausses des prix pétroliers. Or si cette tendance était confirmée jusqu'à la fin du XX<sup>ème</sup> siècle, la nécessité de mettre au point des techniques de fabrication ne nécessitant pas une

---

<sup>61</sup> Commission mondiale sur l'environnement et le développement, Notre avenir à tous, Nairobi, avril 1987, 349p.

<sup>62</sup> Les acteurs industriels, et notamment les industries papetières, grandes consommatrices d'eau, sous la pression des agences de l'eau, ont mis en place des systèmes d'économies au niveau des eaux de process, leur permettant de diminuer de façon importante leurs prélèvements dans le milieu. Elles ont aussi agi au niveau des rejets, en limitant les quantités, et en améliorant la qualité des effluents grâce à la mise en place de nouveaux procédés et à l'intégration de systèmes de traitement internes aux entreprises. La perte de vitesse ou l'arrêt de certaines activités industrielles a aussi été à l'origine de la diminution des prélèvements en eau pour l'industrie (d'après les données présentes sur le site Internet de l'Agence de l'Eau Adour Garonne).

<sup>63</sup> MPI (Midi-Pyrénées Innovation) est une association de la Région Midi Pyrénées, qui regroupe des élus (dont le Président du Conseil régional), des représentants de l'Etat et des représentants des secteurs économiques et de la recherche. Elle a pour objectif d'accompagner des projets innovants à l'échelle régionale en lien avec les besoins des acteurs de terrain, et qui doivent dynamiser l'économie régionale.

<sup>64</sup> Document réalisé par le ministère de l'agriculture et de la pêche, Objectif Terres 2020, Pour un nouveau modèle agricole français, présente les cinq défis et les cinq voies pour « une nouvelle agriculture ».

consommation aussi importante de pétrole, et permettant à terme de limiter la dépendance aux importations de matières énergétiques et fossiles, a redonné à l'agriculture la perspective d'un rôle de fournisseur à l'industrie. Le développement des biocarburants vise à fournir à l'industrie des matières premières pour remplacer en partie le pétrole par l'intégration dans le diesel et l'essence. Les cultures non alimentaires (amidon de maïs, chanvre, ...) alimentent aussi les filières industrielles. Mais le défi alimentaire mondial risque de bouleverser dans l'avenir la place des agro carburants (Rastoin, 2006).

Alors que l'utilisation des engrais avait connu une augmentation de 250 % entre 1959 et 1980, elle a commencé à diminuer à partir de cette date (Colombel, 1998). L'augmentation des coûts du carburant et des intrants, liée à l'augmentation du prix du pétrole, encourage les agriculteurs à mettre en place une nouvelle stratégie d'utilisation de ces éléments jusqu'alors pourtant considérés comme indispensables par l'agriculture conventionnelle. Plusieurs stratégies se mettent alors en place pour diminuer le coût énergétique : devenir producteur d'énergie, à travers la production de bio-carburants, la mise en place de panneaux solaires sur les toits des bâtiments d'élevage, l'accueil d'éoliennes, ou diminuer les frais énergétiques directs et indirects, en adoptant de nouvelles pratiques culturales plus économes, comme par exemple intégrer dans son système de culture les TCS<sup>65</sup>. Ainsi, l'adoption du non labour ou du semis direct permettrait une économie de l'ordre de 5 à 12 % des frais liés aux dépenses énergétiques, mais cet élément n'est pas le facteur premier déclenchant l'adoption de ces modes de culture (ADEME, 2007<sup>66</sup>) qui se développe de plus en plus. Dans nos entretiens avec les agriculteurs, nombreux sont ceux qui nous ont parlé de ces techniques et de leur adoption.

Ce renversement de tendance n'est pas encore totalement achevé. Il est surtout planifié comme dans le cadre du programme biocarburant qui vise à atteindre une part de 5,75 % de biocarburants en 2010. Cet objectif ne sera atteint que grâce à la réorientation de 15 % de la production betteravière et de 4 % de celle de blé, en 2010, consacré à la production de l'éthanol, mais aussi avec plus d'un million et demi d'hectares consacrés au colza et au tournesol, pour la production de biodiesel en 2010 (Bordet, Michez et Gilot, 2006). Cependant il serait à l'origine de perturbations, de craintes sur le marché mondial des céréales notamment, crainte de voir s'aggraver la diminution du stock de matières premières alimentaires (Groupe de Bellechasse<sup>67</sup>, 2009). La baisse de ces stocks est aussi concomitante à l'augmentation de la consommation de viande en Chine, Inde et Brésil (d'où la nécessité de nourrir des animaux d'élevage plus nombreux), aux récentes crises climatiques dans des régions productrices (sécheresses, inondations). Toutes ces causes réunies seraient à l'origine de la récente envolée des prix des céréales sur le marché mondial (Mazoyer<sup>68</sup>, 2000, Griffon<sup>69</sup>, 2009) et de leur maintien à un prix élevé. Pour pallier cette difficulté, l'autoproduction de

---

<sup>65</sup> Techniques Culturales Simplifiées

<sup>66</sup> Rapport réalisé conjointement par plusieurs laboratoires de recherche en France et publié en juillet 2007, sur les TCSL (Techniques culturales sans labour) : ADEME, Arvalis-Institut du végétal, INRA, APCA, AREAS, ITB, CETIOM, IFV).

<sup>67</sup> Le groupe de Bellechasse est constitué de 8 membres de l'Académie d'Agriculture de France, issus de disciplines différentes. Leur analyse sur les solutions à apporter à « *la fragilité de l'équilibre agricole et alimentaire mondial* » a été transcrite en un essai « *L'alimentation du monde et son avenir* », paru en 2009.

<sup>68</sup> Dans sa conférence « *Au XXI<sup>ème</sup> siècle l'agriculture apparaît comme la clé des équilibres du monde* » à la 10<sup>ème</sup> Université d'été de l'innovation rurale, (Marcillac, 2000), Mazoyer pose sur la situation de l'agriculture mondiale et de ses conséquences une analyse qui semble prémonitoire par rapport à ce qui va se passer dans les années suivantes.

<sup>69</sup> Conférence pour l'ouverture de la journée « *Les enjeux des productions végétales : vers une agriculture productive et écologiquement responsable* », mai 2009, Toulouse.

l'alimentation pour le troupeau par l'éleveur est un défi que de nombreux agriculteurs enquêtés tiennent à relever chaque année afin de diminuer leur dépendance aux marchés et le coût financier que cela implique. Le maïs, le ray grass, l'augmentation des surfaces en herbe, le recours à l'irrigation pour garantir et/ou augmenter les rendements sont une des réponses adoptées. Par exemple, un des agriculteurs enquêtés était en cours d'acquisition de 30ha irrigables supplémentaires afin de produire du maïs pour l'autosuffisance pour son élevage de canards gras.

La place de l'agriculture au sein de l'économie de marché et des échanges marchands est donc en train d'évoluer vers des relations de plus en plus complexes. Cette évolution est liée au double rôle de consommateur et de fournisseur que l'agriculture entretient notamment avec l'industrie et le domaine de la recherche en agronomie et en techniques agricoles, mais aussi aux comportements des consommateurs attirés par les produits agroalimentaires standardisés et aussi, dans le même temps, par ceux fortement identifiés comme appartenant à un terroir spécifique (Rastoin<sup>70</sup>, 2009).

La question du lien entre environnement et développement économique à long terme, dans le secteur agricole a été posée au niveau régional, en Midi-Pyrénées, lors d'une rencontre<sup>71</sup> entre différents acteurs du monde agricole (agriculteurs, industriels, chercheurs, politiques, responsables syndicaux...). Cette rencontre souligne à l'échelon régional la volonté politique (par le fait d'avoir soutenu cette rencontre), et la volonté des différents acteurs (par leur participation active) de mener une réflexion<sup>72</sup> conjointe autour du thème « *Les enjeux des productions végétales : vers une agriculture productive et écologiquement responsable*<sup>73</sup> ». Lors de l'ouverture de la journée a été soulignée la nécessité de lier ces deux éléments que sont la productivité et la prise en compte de l'environnement, pour permettre le maintien d'une agriculture à long terme et localement. La prise en compte de l'environnement n'y a pas été abordée comme une contrainte législative, mais bien comme un défi car il est désormais considéré comme un support et non pas seulement comme un réceptacle des activités. Lors d'une table ronde, Bernard Guidez<sup>74</sup> soulignait la nécessité de « re-

---

<sup>70</sup> Conférence dans le cadre de la 15<sup>ème</sup> Université d'été de l'innovation rurale, les controverses de Marciac, compte rendu édité sur Internet par la maison des agrobiosciences, novembre 2009.

<sup>71</sup> Cette rencontre régionale a eu lieu le 11 mai 2009, à l'Hôtel de région Midi-Pyrénées. Plus de 250 personnes ont été présentes à cette journée.

<sup>72</sup> Cette même réflexion s'était posée au niveau national, lors du Grenelle de l'environnement et s'est traduite par l'utilisation du terme « *agriculture écologiquement intensive et à haute valeur environnementale* ».

<sup>73</sup> Cette journée a été co-organisée par Agrimip innovation, l'Agence Midi-Pyrénées Innovation, les représentants de la recherche académique de Midi-Pyrénées et de Toulouse Agri-campus, les représentants de la filière agro-industrielle régionale (FRC2A, Chambre Régionale d'Agriculture), la Mission des Agrobiosciences, et la Région Midi-Pyrénées. « *L'objectif était de fédérer les acteurs de l'agriculture autour des évolutions majeures s'opérant sur ce secteur et de conditionner fortement les axes d'innovation qu'ils vont connaître dans les années à venir avec un focus : la réduction des intrants (pesticides, engrais) en raison de leurs impacts sanitaires, environnementaux ou économiques (résidus, altération de la qualité des sols et de la biodiversité, gaz à effets de serre, coût énergétiques...).* (...)Des ateliers ont été l'occasion de préciser les constats partagés et préfigurer des projets d'innovations visant à garder une productivité suffisante tout en réduisant le recours aux pesticides et engrais, mais aussi à valoriser les ressources du milieu pour une productivité optimale. Les échanges ont permis de souligner la nécessité de multiplier les occasions, comme cette journée, qui permettent d'échanger entre chercheurs et acteurs de la production, levant ainsi quelques incompréhensions tenaces et permettant de créer des ponts. Cette opération constitue un point de départ. Il s'agira par la suite de poursuivre la dynamique par des concertations de plus en plus ciblées (séminaires, groupes de travail...). Extrait de la newsletter Sillage, n°8, de septembre 2009.

<sup>74</sup> Bernard Guidez est agriculteur dans le Tarn. Il est vice président de la coopérative « groupe coopératif occitan » et président de FARRE.

complexifier » l'agriculture. En effet, après avoir cherché à la simplifier pour faciliter l'augmentation des rendements, pour faciliter les travaux agricoles et pour répondre à une demande précise des industriels agroalimentaires (comme la sélection et la culture d'une variété de blé facilement panifiable) il s'avère nécessaire de recréer de la complexité comme par exemple<sup>75</sup> de mélanger les variétés d'une même culture pour jouer sur leur résistance contre des prédateurs ou des maladies, et ainsi limiter les traitements phytosanitaires. Recomplexifier l'agriculture signifie aussi « *recréer de la rugosité dans les paysages*<sup>76</sup> » car cela permet de rétablir un lien important entre les différents éléments de la terre, l'eau, l'air et le sol. La refragmentation du paysage permet de créer des zones de recharge de la nappe phréatique, de piéger les surplus d'intrants et les résidus des produits phytosanitaires (comme le préconise la mise en place de la trame bleue et verte (Laugier, 2010)), de jouer sur le rapport sol/air avec la mise en place de plantes enrichissantes en azote pour restaurer la fertilité des sols sur le long terme.

Cette prise en compte du temps long apparaît comme importante lorsque l'on parle de notions d'environnement et de développement durable (Rapport de la commission Coppens, 2003), et cela se traduit dans le concept d' « *environnement patrimoine commun de la nation*<sup>77</sup> » (loi du 2 février 1995, dite « loi Barnier »). De plus, les techniques à mettre en place demandent une forte contribution de la profession agricole mais aussi la participation de la société à ces efforts : quid du financement des investissements ? quid de la formation ? quid de la réorganisation à l'intérieur des parcelles pour prendre en compte des mesures comme celles des bandes enherbées ou de la trame verte et bleue ? En effet ces deux dernières mesures nécessitent une réorganisation de la part des agriculteurs, mais aussi l' « abandon » d'une partie de leur surface productive. Même si l'intérêt écologique est compris, le coût que cela impose (réorganisation du travail, mais aussi perte de production), rend cette réglementation difficile à accepter. Le problème de la formation des agriculteurs et des intervenants du monde agricole est aussi soulevé : durant des décennies, il a été demandé aux agriculteurs d'améliorer leurs rendements, en leur apprenant à utiliser des techniques de plus en plus complexes et allogènes (Gervais, Jollivet, Tavernier, 1977<sup>78</sup>), ce qui a profondément modifié leurs pratiques, et notamment dans le Sud Ouest de la France (Veyrac A-M, 1997). Si cet objectif était nécessaire au lendemain de la seconde guerre mondiale, et a permis une contribution de l'agriculture à la balance commerciale nationale, ainsi que le soutien à l'industrie qui devait se relever du conflit, les dérives environnementales et l'appel trop important aux énergies fossiles et aux intrants de synthèse, entre autres, ne permettent plus d'envisager exclusivement ce type d'agriculture dans les décennies à venir. La réflexion autour de nouvelles expérimentations, de mises en place de nouvelles techniques est donc considérée comme particulièrement importante aussi bien par les autorités régionales que par

---

<sup>75</sup> Cet exemple a été cité par Bernard Guidez lui-même lors de cette journée de réflexion

<sup>76</sup> Cette expression particulièrement parlante a été utilisée aussi par Bernard Guidez. Nous reprenons ici ses expressions afin de mieux restituer la portée de la réflexion qu'il a partagée et qui résume assez bien les problématiques abordées en séances plénières comme en atelier.

<sup>77</sup> « *Les espaces, ressources et milieux naturels, les sites et paysages, les espèces animales et végétales, la diversité et les équilibres biologiques auxquels ils participent font partie du patrimoine commun de la nation (...)* » art.200.1 de la loi n°95-101 du 2 fév.1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, publié au JOR du 3 février 1995, pages 1840-1856.

<sup>78</sup> Ces trois auteurs ont contribué à l'écriture du tome 4 de l'Histoire de la France rurale, sous la direction de Georges Duby et Armand Wallon ; la question de l'évolution de l'agriculture dans la période de l'après guerre y est traitée dans la cinquième partie « L'Etat et les paysans »



les agriculteurs eux-mêmes. Et la suite à donner devrait passer par la formation (des jeunes, mais aussi des techniciens et des différents cadres)<sup>79</sup>.

### 3.2 L'évolution de l'empreinte paysagère témoin de l'interface nature et société

L'entrée du secteur industriel dans l'agriculture à travers la mécanisation a entraîné des changements essentiels dans le travail agricole. Auparavant l'agriculteur disposait d'un outillage assez rudimentaire, adapté à un travail fragmenté (dans le temps et dans l'espace) et diversifié, mais lent. Il peut, dès le début de la mécanisation, faire un même travail bien plus rapidement. Ces éléments figurent dans la planification faite pour le développement du secteur agricole dès le Plan Monnet<sup>80</sup>. En 1929, on compte 27 000 tracteurs<sup>81</sup> ; en 1939, on les estime à 30 000. Leur nombre augmente rapidement après 1947 (98 000 en 1948<sup>82</sup>) et dépasse le million vers 1960<sup>83</sup>. Cette modernisation a des conséquences : le paysan ne subit plus la même contrainte de temps pour la récolte. L'agriculteur peut donc spécialiser son travail autour d'une culture en particulier. Cette modernisation est symbolisée par l'introduction du tracteur dans les exploitations. Mais les exploitants qui en font l'acquisition n'achètent pas toujours le matériel adapté, commençant par adapter l'ancien matériel à traction animale. La baisse des prix et la diffusion des matériels agricoles adaptés aux tracteurs vont se faire progressivement (Byé, 1979)<sup>84</sup>. Cela va notamment engendrer progressivement des attitudes de coopération afin d'acquérir collectivement les outils adaptés et devenus nécessaires au changement (Lanneau, 1967).

La polyculture, de rigueur jusqu'alors, est donc moins de mise : elle était une nécessité pour beaucoup d'agriculteurs car elle permettait de limiter les risques de perte des récoltes, en étalant les périodes concernées sur plusieurs mois (moins de risques pour les cultures par rapport au climat, mais aussi moins de risques au niveau de la durée de la récolte). Elle permettait aussi d'assurer des revenus en nature avant tout et en espèces, indispensables à la famille. L'économie de l'exploitation était centrée sur la subsistance, l'économie et complémentarité des cultures (cultures et élevage) : ainsi les animaux de trait fournissaient leur fumier et imposaient certaines cultures comme l'avoine ou d'autres céréales

---

<sup>79</sup> Cet objectif est clairement écrit dans le 5<sup>ème</sup> schéma prévisionnel national des formations de l'enseignement agricole pour les années 2009-2014, dans le deuxième axe, intitulé « *La nécessité de l'innovation* » : « *Il est nécessaire de rompre avec des modes de développement fondés sur l'accélération de la consommation de ressources épuisables. Les établissements d'enseignement technique agricole, en lien avec ceux d'enseignement supérieur, doivent contribuer à relever les défis alimentaire, économique, environnemental, territorial et sociétal auxquels l'agriculture est confrontée.* » (p.17)

<sup>80</sup> Duby Georges et Wallon Armand, Histoire de la France rurale, tome 4, cinquième partie « *L'Etat et les paysans* »

<sup>81</sup> Chiffre cité par J-P Bourdon, dans son article « *Machines agricoles contre tracteurs* », publié dans la France agricole, n°3128, mars 2006.

<sup>82</sup> Chiffre donné par l'ouvrage de Houssel J-P. (dir.), Bonnet J-C., Dontenwill S., Estier R., Goujon P., *Histoire des paysans français, du XVIII<sup>ème</sup> siècle à nos jours*, éditions Horvath, Roanne, 1976, 549p.

<sup>83</sup> Ces chiffres sont donnés par le Larousse Agricole, édition 2002, dans l'article « tracteur ». Toutefois, cette augmentation, qui est allée croissante jusqu'en 1988 avec 1 476 000 tracteurs, est en décroissance depuis lors, atteignant 1 176 000 tracteurs en 2005 (source Agreste, enquête structure 2005, et recensements agricoles 2000 et 1988, disponibles sur Internet : <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Gaf07p029-30.pdf> ). Le site Internet Pleinchamps prévoit même de passer sous le million en 2013 (article de Raphaël Lecocq, daté du 8 janvier 2010, sur : [http://www.pleinschamps.com/article/detail.aspx?id=38624&menu\\_id=14&page=1&local=false&pub\\_id=452139#menu](http://www.pleinschamps.com/article/detail.aspx?id=38624&menu_id=14&page=1&local=false&pub_id=452139#menu) ).

<sup>84</sup> L'expérience de l'industrie française dans le cadre de la mise en place de matériels adaptés va permettre une grande diversité d'outils proposés aux agriculteurs, mais aussi va permettre d'exporter ce savoir technique expérimenté auprès des agriculteurs français.

et fourrages. Cette possibilité de spécialisation grâce à la mécanisation va donc transformer aussi l'outil qu'est l'exploitation elle-même : les petits champs vont être agrandis afin de permettre l'entrée et les mouvements des tracteurs et des outils associés. Les haies ou les murets qui les délimitaient vont donc disparaître pour permettre cela, grâce à la mise en place du remembrement. *« Le parcellement est préjudiciable parce qu'il oblige à de longs déplacements pour cultiver les terres, il limite ou rend plus coûteux l'emploi des machines, il cause une perte de surface cultivable quand il y a des haies, il décourage les agriculteurs et freine l'innovation »* (Chombard de Lauwe, 1979). Dans les coteaux du Bas-Quercy, la recomposition du parcellaire, l'abandon de haies, l'ouverture de champs plus vastes s'est fait progressivement et individuellement, par acquisition de nouvelles terres et par ré-organisation des exploitations. Il en résulte un paysage qui associe grandes parcelles spécialisées et petites parcelles diversifiées...

L'évolution technique de l'agriculture dans le Sud-Ouest de la France, après les années 1950, a participé à l'évolution des structures même des exploitations agricoles (Mendras, 1984). L'introduction de cultures pour la production à destination du marché et notamment celle du maïs hybride a modifié l'objectif de la production et son organisation sur l'exploitation agricole (Gaillard, 1988). D'une activité de production centrée sur la satisfaction première des besoins alimentaires propres à la famille, avec la vente du surplus et une épargne continue, on passe à une activité de production de biens pour le marché (Papoz, 1960<sup>85</sup>). Cette réorientation a intégré l'exploitation agricole dans un territoire plus large (fig.77) que le territoire local, créant de fortes interactions entre l'unité de production qu'est l'exploitation, et les autres secteurs de l'économie. Ce développement des exploitations et la modernisation des techniques lui a permis de s'affranchir d'un certain nombre de contraintes (notamment les contraintes de temps et d'approvisionnement<sup>86</sup>). Mais les exploitations ne sont pas moins fragiles à cause de besoins financiers accrus (César et Revet, 2010). Ce n'est donc plus une dépendance directe aux aléas du climat qui fragilisent l'exploitation à travers un manque de production, mais la difficulté à gérer la trésorerie, liée aux investissements, en cas d'aléas successifs et/ou de mévente de la production... C'est ainsi que Salama, constate, pour une région du Maroc mise en valeur par une agriculture pluviale, que *« la situation de l'agriculture à l'interface entre les écosystèmes et la société fait que sa vulnérabilité est influencée d'une part par les caractéristiques physiques et la sensibilité de l'écosystème aux stress climatiques et d'autre part par la capacité, non statique, de la société à développer des ajustements et à entreprendre des actions anticipatives »*. (Salama H., Rhinane H., Jalil M., Asmlal L., Tahiri M., 2009, p. 319)

Pour que les agriculteurs puissent faire face à ces changements, il faut aussi une évolution de l'acquisition des connaissances techniques nécessaires. Auparavant l'apprentissage se faisait au sein de la cellule familiale, où le père jouait un rôle central dans la transmission des connaissances de l'exploitation, et notamment des capacités de chacune

---

<sup>85</sup> Cet auteur a réalisé une enquête au début de l'introduction de la culture du maïs hybride dans une zone où le maïs est traditionnellement cultivé pour l'engraissement des animaux destinés au marché local. Il y étudie les stratégies des agriculteurs pour découvrir cette nouvelle culture et les changements en profondeur que cela entraîne. Papoz J.-C. Enquête-pilote sur l'adoption de la culture du maïs hybride dans les Cantons de Nay (Basses-Pyrénées). in *Économie rurale*. N°45, 1960. pp.29-43.

<sup>86</sup> Cabanis A. et D., dans *La société française au 19<sup>ème</sup> et 20<sup>ème</sup> siècle*, (édition Privat, Paris, 1986, 246p.) parlent ainsi des gains de temps grâce à la mécanisation. *« En 1800, avec une faucille, en une heure, un homme coupe un are de blé ; en 1900, avec une faucheuse lieuse attelée, il traite 30 ares, une faucheuse tractée parvenait à en traiter 90, vingt ans plus tard. La moissonneuse batteuse, réalisant d'importantes opérations supplémentaires, coupe, trie, bat, met en bottes et sacs un hectare en une heure. »*

des parcelles, plus favorable à telle ou telle culture (Mendras, 1992)<sup>87</sup>. Dans une optique de spécialisation, ce savoir devient inadéquat. L'agriculteur ne recherche plus à produire pour sa propre subsistance. Il cherche désormais à produire pour un marché, et il va donc devoir adapter son exploitation et son mode de production aux cultures qu'il choisit dans un objectif de rentabilité. Pour pouvoir développer ses connaissances autour d'une culture ou d'un secteur, il va devoir s'adresser à d'autres agriculteurs, à des techniciens, à des centres de formation qui vont lui apporter les compétences nécessaires à l'entretien du matériel (tracteur et autres), aux amendements, aux traitements, à la conduite de la culture, lui donner l'accès à des expérimentations et à l'amélioration des cultures ou des élevages. Les CETA<sup>88</sup> sont de petits groupes d'agriculteurs qui se réunissaient pour mettre en commun leurs expériences, leurs résultats, et prendre connaissance des dernières découvertes scientifiques. En 1951, on compte en France 25 CETA, et en 1962, on en compte un millier (Gerbaux, Muller, 1984). Actuellement les bulletins, notamment pour l'irrigation, diffusés chaque semaine par la Chambre d'Agriculture participent à l'information des agriculteurs.

Ainsi, alors que l'agriculture française connaît un processus de spécialisation, et ce dès la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle dans certaines régions, ainsi qu'une augmentation de la SAU par exploitation en parallèle de la diminution du nombre d'exploitation, quelques « poches » de polyculture<sup>89</sup> subsistent en France : moyenne vallée du Rhône au niveau des contreforts des Alpes et des Cévennes, Gascogne et coteaux du Quercy. Mais seulement 21 % des exploitations en France tirent leurs revenus de deux ou plusieurs types de production d'importance comparable, et parmi celles-ci nombreuses sont celles qui ont fait le choix d'une orientation principale (Colombel, 2000). L'agriculture présente dans le bassin du Lemboulas a donc un type d'exploitation particulier en France, mais, permet aussi de voir les différentes productions que l'on pourrait retrouver à l'échelle nationale. Cette polyculture n'est toutefois pas une forme figée des pratiques agricoles. Elle a connu des évolutions assez remarquables, notamment au niveau de l'introduction de nouvelles cultures ou de nouvelles techniques. Ces zones pourraient donc être comparées à des jardins (de grands jardins tout de même !), où les agriculteurs, conscients des multiples caractéristiques pédoclimatiques avec lesquelles ils doivent composer, n'hésitent pas à expérimenter de nouvelles productions. Pierre Dubesset (1972), dans son analyse des choix agricoles dans la moyenne vallée du Rhône, s'aperçoit ainsi que des cultures qui a priori n'ont aucune raison de s'acclimater peuvent pourtant être mises en place, créant une mosaïque de paysages très marquée du fait du jeu des microclimats et des conditions pédologiques particulières. La stratégie des agriculteurs dans cette zone est de multiplier les différentes productions et variétés afin de diminuer leur vulnérabilité face aux nombreux aléas climatiques qu'ils subissent à cause des influences climatiques contraires de la zone. Cette stratégie est aussi présente actuellement dans le bassin du Lemboulas, avec le jeu au sein des exploitations pour l'implantation de certaines cultures. De fait, dans ces deux régions (les coteaux du Bas-Quercy et la moyenne vallée du Rhône), auxquelles on peut rajouter les coteaux de Gascogne, les influences climatiques nombreuses, les caractéristiques pédoclimatiques très localisées, ont autant permis aux agriculteurs de « choisir » leurs productions qu'elles les ont amenés à les diversifier afin de limiter les risques. L'adoption,

---

<sup>87</sup> « Le paysan de tradition cultivait le champ qu'il avait hérité et appris à cultiver de son père. De ce champ il connaissait tous les plus infimes détails (...). Résultat de longues années d'apprentissage, de travail et d'observation, cette connaissance, qu'il était seul à avoir, était pour lui le fondement de sa compétence d'agriculteur. »,

<sup>88</sup> Centre d'études techniques agricoles

<sup>89</sup> Par zone de polyculture, nous entendons bien la présence de cultures différentes, et non la présence d'une même culture dominante dans chaque exploitation, complétée par une autre qui pourrait être diverse...

plus ou moins récente de techniques agricoles qui pourraient être qualifiées de « techniques de pointe » démontrent que cette polyculture n'est pas seulement un héritage du passé, avec des agriculteurs « arriérés », mais bien un mode de production spécifique et demandant une connaissance et une expérience très importante de la part de ceux qui la pratiquent.

Dans les exploitations du Sud-ouest de la France, et notamment dans la zone de notre étude<sup>90</sup>, les agriculteurs sont très généralement de plus en plus propriétaires de leurs terres et de leurs outils de travail. Jean-Pierre Boinon (1988), dans *La géographie du prix des terres en France (1955-1985)*, étudie le rapport existant entre le prix du foncier et les systèmes de production<sup>91</sup>. Il constate notamment que les prix des terres ont fortement augmenté dans la période 1955-1978 pour le Bassin parisien et pour le Sud-ouest (en particulier dans 5 départements, que sont la Haute-Garonne, le Gers, les Landes, le Lot et Garonne, et le Tarn et Garonne), alors que, en 1955, le prix des terres dans ces mêmes départements faisait partie des prix les plus bas à l'hectare. Dans ce contexte, l'exode rural était assez fort : les revenus issus des petites exploitations en faire valoir direct ne suffisaient pas. Le rachat de terre par les voisins était donc possible. Le fait que les agriculteurs soient propriétaires de leurs terres les a poussés à rentabiliser d'avantage leur patrimoine. Dans les départements du Sud-ouest, c'est l'augmentation des rendements qui va permettre de valoriser le patrimoine foncier. Le prix des terres labourables va augmenter de 7,3 % dans cette période et dans ces 5 départements, soit légèrement plus que dans les départements du Sud du bassin parisien où l'augmentation est tout de même de 7,1 %. Or, la baisse du prix du foncier qui s'engage à partir de 1979 va être un nouveau facteur de changement : les agriculteurs du Sud-ouest, en tant que propriétaires de leurs terres ne veulent pas voir baisser la valeur de leur patrimoine. L'intensification de l'irrigation, la valorisation de productions céréalières, mais aussi la présence de l'élevage et de cultures spécialisées, particulièrement dans les zones de coteaux, permettent de maintenir cette pression foncière. La hausse des prix du foncier agricole s'est donc poursuivi dans le Tarn et Garonne, jusqu'en 2007, avec + 15 % en moyenne d'augmentation du prix. Cette augmentation a essentiellement concerné les coteaux de la moitié nord du Tarn et Garonne, ce qui traduit bien un dynamisme agricole de cette zone, encore actuellement. Par comparaison, les terres de la plaine et des terrasses, largement occupées par la céréaliculture et les oléagineux, voient leur prix stagner, mais tout en restant les plus élevés.

Cependant, dans le même temps, cette pression foncière et le regroupement des parcelles renforcent la vulnérabilité de l'exploitation face à certains aléas climatiques comme la grêle (Vinet, 2002). Des travaux d'aménagement sont effectués : talus arasés, haies

---

<sup>90</sup> Selon nos entretiens...

<sup>91</sup> On assiste à une complémentarité entre systèmes de productions. « Dans le sud-ouest et notamment dans les 5 départements où s'est développée la production céréalière, le renforcement de la cohérence interne des systèmes de polyculture-polyélevage autour de petites unités de production en faire-valoir direct a permis d'éviter jusqu'à maintenant une baisse trop rapide du prix des terres » (Sourbadère, 1988). Gilbert Sourbadère parle de « faim de terre » qui a dopé la taille des exploitations dans la Gascogne gersoise, où la superficie moyenne est passée de 18 ha en moyenne en 1955 à 31 ha en 1980. Si en 1955, 37,9 % des exploitations de ce département dépassaient 20 ha, en 1988, on retrouve 64 % des exploitations qui dépassent 20 ha. Cette augmentation des surfaces des exploitations a permis de réorganiser l'espace agricole. Le remembrement qui a pu avoir lieu dans d'autres régions, s'est fait plus lentement et plus progressivement dans ces départements. A la faveur du départ à la retraite d'un voisin sans repreneur, les terres vont venir agrandir l'exploitation d'un agriculteur qui va pouvoir réorganiser son système de parcelles. Les parcelles d'une même exploitation, jusqu'alors dispersées sur le territoire communal, vont alors être regroupées autour du siège de l'exploitation, pour faciliter le travail.

arrachées, ruisseaux déplacés, drainage... Les grandes parcelles ouvertes vont être créées, plus favorables aux déplacements des engins agricoles, dans les terres les plus riches et les terres les plus planes. Des parcelles plus petites, sur les versants plus abrupts mais bien exposés, seront réservées à l'arboriculture et à la viticulture. Les bas de vallée, riches, vont être mis en culture à condition d'être drainés, mais certains vont rester en prairies naturelles. Leur fraîcheur en été permet de garder de l'herbe sur pied alors que les autres prés ont tendance à être brûlés et desséchés par les sécheresses estivales, obligeant à compléter l'alimentation des troupeaux.

De la polyculture « nourricière », les coteaux du bas Quercy sont passés à une « polyproduction adaptée », selon l'expression employée par Soubardère en 1988 pour la Gascogne gersoise, expression qui s'applique encore tout à fait aujourd'hui au bassin du Lemboulas.

### **3.3 Les politiques nationales agricoles d'après-guerre : répondre aux besoins nationaux et rétablir les équilibres entre régions agricoles**

La volonté nationale de l'après-guerre vise à équilibrer le développement économique du pays et cela passe par la création d'aménagements nouveaux pour stimuler un secteur considéré comme essentiel. La modernisation de l'agriculture est nécessaire pour créer un débouché à l'industrie nationale, moribonde après la seconde guerre mondiale, mais aussi pour être une source d'exportation et donc de devises nécessaires à l'acquisition de matières premières étrangères<sup>92</sup>. L'effort va être porté dans des régions où l'agriculture a gardé un caractère familial et autarcique. Ainsi, dans les 20 années qui suivent la fin de la seconde guerre mondiale, les agriculteurs du Sud-ouest ont une productivité par ha inférieure de moitié à ceux du reste de la France, et notamment par rapport aux agriculteurs de la Beauce (au niveau de la modernisation, mécanisation et gestion des productions agricoles). Les agriculteurs de ces régions sont vieillissants, et l'agriculture y est considérée comme peu développée, manquant de moyens techniques, très peu mécanisée (Faucher, 1931, et Rouch, 1968) : l'effort doit donc être porté au niveau de la modernisation, de la mécanisation et du développement des infrastructures.

L'Etat pense donc qu'il est possible de développer ce potentiel. Mais cela doit passer par une transformation des moyens mis au service de l'agriculture, et par une transformation des exploitations agricoles elles-mêmes. Pour le Sud-ouest de la France, dans le bassin Adour Garonne, le progrès identifié comme levier de l'intensification est l'irrigation. Différents agronomes, comme René Dumont, avaient identifié et conseillé cette solution. Mais avant même ces personnes, des précurseurs avaient évoqué la construction de canaux, notamment pour équiper les coteaux de Gascogne (Blot, 2005), et approvisionner la population en eau de consommation et pour pallier le manque d'eau durant le fort étiage récurrent des mois d'été.

La politique agricole va se traduire au niveau national par la mise en place de trois plans successifs. « *L'insertion de l'Etat apparaît alors essentielle pour résoudre les contradictions entre les nécessaires mutations du système économique et la volonté de moderniser l'agriculture* » (Veyrac A-M, 1997). Le 1<sup>er</sup> plan ou plan Monnet (1946-1952) vise à moderniser l'économie, notamment par l'intermédiaire du secteur agricole. Celui-ci doit augmenter sa productivité en utilisant le machinisme permettant ainsi de réduire la main d'œuvre agricole qui sera alors disponible pour le développement de l'industrie. L'agriculture

---

<sup>92</sup> « De nombreuses matières premières d'une nécessité vitale manquant sur notre sol, nous devons exporter même l'utile pour nous procurer l'indispensable », in *Rapport général sur le premier plan de modernisation et d'équipement*, Présidence du gouvernement, novembre 1946, p.9

doit permettre de réduire le déficit de la balance commerciale en diminuant les importations agricoles et en augmentant les exportations. Les restrictions de la guerre, notamment les restrictions touchant le matériel, les chevaux de traits, les engrais et les produits de traitements, mais aussi les années successives de sécheresse ont perturbé la production qui n'arrive pas à retrouver son niveau de 1938 (Gervais, Jollivet, Tavernier, 1997)<sup>93</sup>. Le 2<sup>ème</sup> (1953-1957) et le 3<sup>ème</sup> plan (1958-1961)<sup>94</sup> vont viser à la stabilisation de la production agricole après avoir atteint un niveau élevé, afin de permettre d'assurer un revenu « normal » aux agriculteurs. L'enseignement et la recherche sont développés grâce à la loi de développement de 1962<sup>95</sup>. Les moyens que sont le remembrement, les améliorations foncières, les installations de transformation, de stockage et de conditionnement (les premières coopératives agricoles se sont mises en place à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle ou dans les années 1930, mais elles ont été renforcées par la loi de 1947<sup>96</sup>) sont développés. La disparité entre régions est mise en évidence, et elle doit être traitée sous peine de s'accroître. Le Fond de garantie mutuelle est créé et intervient pour réguler les marchés : garantir des prix suffisants et suffisamment stables aux agriculteurs, mais aussi garantir des prix abordables pour les consommateurs. La politique de développement agricole d'alors est considérée dans le Tarn et Garonne comme la panacée, la réponse à une agriculture qui semble cumuler tous les handicaps. Dans une revue de 1966<sup>97</sup>, la présentation qui est faite des progrès de l'agriculture durant les années précédentes et de ceux escomptés dans les années à venir, y est particulièrement éloquent et cela traduit bien cet idéal et ces espérances mises dans la modernisation...

### 3.4 Une technique particulièrement porteuse d'espérances

Le bilan fait par Martin en 1972, nous permet d'avoir une idée de l'évolution des surfaces irriguées en France, avant la sécheresse de 1976. Trois zones étaient traditionnellement irriguées en France, et ce depuis plusieurs siècles : le Roussillon depuis le Moyen âge, la Provence depuis les Temps modernes, ainsi que les zones de montagne (Vosges, Massif central, Alpes, Pyrénées)<sup>98</sup>. En 1900, on recense tout de même un million

<sup>93</sup> Gervais, Jollivet, Tavernier, in Duby G., et Wallon A., Histoire de la France rurale, tome 4, édition du Seuil, Paris, 755p., 1977

<sup>94</sup> In Documents *Les plans de la reconstruction : 1946-1961*, sur Internet : <http://www.vie-publique.fr/documents-vp/plans1-2.pdf>

<sup>95</sup> Face à un manque de formation des agriculteurs et à une accélération des changements dans le monde agricole, la loi de développement de 1962 va mettre en place un renforcement de l'enseignement avec une complémentarité entre secteur public et privé, et notamment le renforcement du rôle des MFR, qui avaient été créées en 1937. De Rycke C., *La formation : une nécessité pour accompagner les changements dans les exploitations agricoles*, rapport du Conseil Economique et Social, Paris, 2000, 133p.

<sup>96</sup> « Ayant vocation à exercer son action dans toutes les branches de l'activité humaine, l'article 1<sup>er</sup> de la loi du 10 septembre 1947 assigne un triple objectif à la coopérative :

- réduire le prix de revient ou le prix de vente de certains produits ou services ;
- améliorer la qualité marchande des produits fournis à ses membres ou de ceux que ces derniers produisent et fournissent aux consommateurs ;
- enfin, contribuer à la satisfaction des besoins et à la promotion des activités sociales et économiques de ses membres ainsi qu'à leur formation. »

Extrait du rapport du Conseil Supérieur de la Coopération 2001, *Le mouvement coopératif en France*, Délégation interministérielle à l'innovation sociale et à l'économie sociale, Paris, 2001, 85p.

<sup>97</sup> Tarn et Garonne, collection La revue géographique et industrielle de France, publication périodique, 63<sup>ème</sup> année, nouvelle série n°38, Paris, 1966. Voir en annexe l'extrait de la page 68 de cet ouvrage...

<sup>98</sup> André Nordon et Jean Filliol ont étudié ces pratiques d'irrigation, dans les Vosges et dans le Limousin. Il s'agit d'une irrigation hivernale, des prés, afin de les fertiliser. Cela permettait d'avoir un fourrage de meilleure qualité par la suite, voire même d'avoir des coupes de fourrage frais en hiver, afin de faciliter la lactation afin de produire du fromage. En vigueur dès le 18<sup>ème</sup> siècle, il a connu son apogée dans les années 1900, puis a très

d'hectares irrigués en France. A partir de 1965, des régions traditionnellement non utilisatrices de l'irrigation s'organisent pour mettre en place des projets collectifs, mais aussi des projets individuels (notamment autour de forages). Si 50 % de ces projets concernent la région PACA et le Roussillon, 20 % concernent désormais le Sud-ouest, et 13 % concernent la région PACA (Martin, 1972). L'irrigation telle qu'elle est pratiquée dans les nouvelles régions utilisatrices est une irrigation de complément, c'est-à-dire faite dans le but d'augmenter les rendements. Elle ne cherche pas à exploiter au maximum de petites parcelles, sous un climat particulièrement sec et chaud en été, avec une forte densité de population (irrigation de nécessité) comme dans le Sud-Est, en Provence.

L'irrigation, dans le midi aquitain, souvent organisée de façon collective va transformer les systèmes culturaux en place. Les aménagements de la Gascogne sont essentiellement collectifs : « *en 1969, sur 29 645 ha équipés, 11 952 sont effectivement irrigués par les eaux de la NESTE et de la Garonne : les lacs collinaires, alimentés par le ruissellement, n'irriguaient que 550 ha à la fin de 1970. (...) Sur les 11 952 ha irrigués, le maïs occupait, et de loin, la première place avec plus de 70 % des superficies* » (Martin, 1972). La polyculture des coteaux de Gascogne, mise en place pour résister aux aléas pluviométriques estivaux, se transforme et donne une place importante à la culture du maïs hybride, qui s'inscrit autant dans des productions pour le marché national que pour le développement des productions locales de volailles ou de l'élevage laitier bovin (Chabot, 1965). Cette culture, dont les rendements sont garantis par l'irrigation, va être largement encouragée : l'Europe est à ce moment là déficitaire dans cette production, ainsi qu'en élevage bovin. Or le maïs est une alimentation de choix pour cet élevage qui va pouvoir ainsi se développer à la faveur de cette production à grande échelle et peu coûteuse (Gachon, 1965). La conjoncture concernant les productions fruitières, même si l'irrigation améliore la qualité des fruits, n'encourage pas à augmenter les surfaces en vergers. C'est essentiellement le maïs, grâce notamment aux encouragements à la production, qui va alors se développer. De plus, la possibilité de stabiliser la qualité et les quantités produites va permettre à une industrie de transformation de se développer grâce à ce secteur (Martin 1972, Taillefer, 1978).

Si les objectifs globaux de rentabilité, de productivité, de maintien d'un tissu agricole et rural, mais aussi de modernisation des exploitations sont les mêmes, les moyens mis en place dans le sud ouest pour développer l'irrigation sont de 2 types : individuels et collectifs. Ils sont donc différents, leurs infrastructures aussi, et la recomposition territoriale qui en découle est aussi différente. Il faut toutefois remarquer que les 2 systèmes se sont développés dans des coteaux du Sud ouest, là où il y avait une tradition de la polyculture, pour faire face aux aléas estivaux en matière de pluviométrie.

Les coteaux du Bas Quercy n'ont pas bénéficié précocement de la mise en place d'un réseau collectif, contrairement aux coteaux de Gascogne avec le système NESTE<sup>99</sup>. Ils

---

rapidement décliné jusqu'à disparaître dans les années 1930. Sa maîtrise et sa mise en place nécessitait beaucoup de main d'oeuvre : l'exode rural et la saignée de la 1<sup>ère</sup> guerre mondiale ayant limité la main d'œuvre disponible, il fut abandonné, d'autant plus que la baisse de la population ne justifiait plus cette intensification des parcelles fourragères. Articles : Nordon André, L'irrigation sur le versant lorrain des Vosges, in *Revue de géographie alpine*, 1928, tome 16, n°4, pp785-807 et Filliol Jean, L'irrigation dans la montagne limousine, in *Revue de géographie alpine*, 1949, tome 37, n°4, pp 719-727. Ouvrage : Cabouret Michel, L'irrigation des prés de fauche en Europe occidentale, et septentrionale, Essai de géographie historique, collection Hommes et sociétés, édition Karthala, 1999, 321p.

<sup>99</sup> les coteaux de Gascogne vont être dans un premier temps équipés pour mettre en place 800 ha irrigués dans la partie amont, en 1949, grâce aux premières retenues (Aumar, Cap de Long, l'Estarague), puis, à partir des années



ont gardé une polyculture assez marquée, qui se retrouve au niveau de la petite région agricole et de façon moins marquée dans les exploitations, où vont cohabiter 2 à 3 cultures ou productions différentes. Les exploitations, bien qu'ayant accrue leur superficie, sont restées relativement petites par rapport au reste du département et surtout de la moyenne nationale, et ont gardé pour beaucoup un caractère familial. Pour maintenir ce système, c'est-à-dire petite surface et main d'œuvre importante, les agriculteurs ont mis en place des cultures spécialisées, à forte valeur ajoutée. C'est ainsi que l'on retrouve des productions, déjà traditionnellement présentes, mais qui ont été développées : chasselas, prune d'Ente, tabac, maïs semence<sup>100</sup>. Or, pour assurer ces récoltes, honorer les contrats (cultures sous contrat) et faire face aux sécheresses face auxquelles ils se sentent plus vulnérables, les agriculteurs ont développé l'irrigation, d'abord par pompage direct dans les rivières. Mais les étiages estivaux marqués, et la mise en place de mesures de restrictions, ont amené les irrigants à se tourner progressivement tournés vers la mise en place de lacs collinaires ou de retenues individuels. La mise en place d'un réseau collectif pour l'eau d'irrigation ne s'est faite que tardivement : en 1991 pour l'ASA de Valence et actuellement avec 2 projets en cours sur des affluents du Lemboulas. Cette ressource présente, son utilisation était alors possible pour toute autre culture réclamant une quantité en eau non négligeable...

### **3.5 Une culture emblématique : la culture du maïs en France et dans le Sud-ouest, du XIX<sup>ème</sup> siècle au XXI<sup>ème</sup> siècle**

Dans le sud-ouest, dans les petites exploitations du 19<sup>ème</sup> siècle, le maïs s'est rapidement développé : il apportait une nourriture appréciée pour les hommes et pour l'engraissement des animaux, sans nécessiter pour autant d'une grande surface. Les rendements du maïs, bien que faibles à cette époque par rapport à aujourd'hui, étaient largement supérieurs à ce que donnaient le blé, le seigle ou le millet. Dans les coteaux du Bas-Quercy, le maïs entrait dans l'assolement biennal blé-maïs, et servait à l'engraissement des oies et des canards. Cette production de volailles grasses était indispensable à l'économie familiale, basée sur l'autoconsommation des productions de l'exploitation : ces fermes des coteaux ayant très peu d'élevage, les volailles fournissaient la graisse indispensable à la cuisine (Cayla, 1979)<sup>101</sup>.

En 1852, son succès est tel que la culture du maïs atteint, en France, 663 243 ha. Le maïs nécessite une main d'œuvre abondante : il faut préparer le sol, puis sarcler les plans, biner les lignes, récolter à la main, faire sécher les coques, égrener (parfois à la main). Cette main d'œuvre familiale existait en nombre dans les petites métairies du Sud-ouest de la France.

Mais dès le début du XX<sup>ème</sup> siècle, la culture du maïs recule en France :

- l'introduction de la luzerne le remplace en partie pour l'alimentation animale,
- les traitements importants nécessaires à la vigne (suite au greffage) accaparent

---

1950, des aménagements d'envergure vont être projetés afin d'équiper 200 000 ha pour l'irrigation (chiffres issus de Blot, 2005).

<sup>100</sup> Taillefer F., 1978, opuscule cité, Hubscher R., *La petite exploitation en France : reproduction et compétitivité (fin XIX<sup>e</sup> siècle-début XX<sup>e</sup> siècle)*, in Annales, économie, sociétés, civilisations, 40<sup>e</sup> année, n°1, 1985, pp3-34, et sites Internet des Chambres d'agriculture de Midi Pyrénées et du Tarn et Garonne. Certaines de ces productions apparaissent aussi dans la thèse de Deffontaines (1932).

<sup>101</sup> Cayla, dans son ouvrage *Habitat et vie paysanne en Quercy*, précise cet usage et le date partiellement grâce à un ouvrage de 1833 de Delpon. (Statistique du département du Lot). Cet assolement permettait de ne pas épuiser les terres et s'intégrait dans les productions agricoles de polycultures traditionnelles que l'on retrouvait alors un peu partout. La production de maïs était donc locale, et pour un usage local, sans intermédiaire commerçant.

la main d'œuvre de l'exploitation,

- la consommation de plus en plus répandue de pain de froment cause un recul de la consommation des galettes et gâteaux de maïs qui étaient jusqu'alors consommés en lieu et place du pain (milhas).

En 1913, il ne couvre plus que 456 099 ha, et en 1931 (tab.3), sa surface a encore réduit au point de ne couvrir plus que 348 000 ha, pour une production de 5 millions de quintaux (soit un rendement de 14 quintaux à l'hectare). C'est toujours dans le Sud-ouest que se concentre essentiellement la culture du maïs : les 14 départements « aquitains<sup>102</sup> » (dont les 2 Charentes), concentrent les 6/7 de la surface cultivée en maïs en France. Cette baisse de la culture est telle que Daniel Faucher, en 1931, s'en inquiète. En effet, les besoins existent au niveau de la fourniture de semences pour le maïs fourrager, pour l'industrie (amidon, papeterie, colle, construction,...) ou pour l'élevage et il faut importer chaque année près de 800 000 t de maïs (soit 1,6 fois ce qui est produit). Faucher est à ce moment-là visionnaire : il encourage une révision du mode de production de cette céréale, en mécanisant les travaux qui étaient manuels, en améliorant les semences pour stabiliser les variétés et les rendements, et en important et adaptant des variétés hybrides américaines, voire même en irrigant cette culture pour la développer.

L'intégration du maïs hybride, ou maïs américain parce que les semences provenaient des Etats-Unis, ne s'est faite que progressivement et après la seconde guerre mondiale. Dans le Béarn (Papoz, 1960), les agriculteurs cultivaient déjà du maïs sur leur exploitation du fait des caractéristiques naturelles des sites, de la possibilité d'apports en fumure, et de la présence importante de main d'œuvre. Cette culture leur permettait de faire de l'élevage, d'engraisser canards, cochons et veaux. Ces productions leur permettaient d'avoir des revenus qui étaient épargnés. Les surfaces cultivées par exploitations étaient relativement faibles, l'introduction du maïs hybride a transformé les modes d'exploitation. Les semences ne pouvaient pas être prélevées sur la récolte de l'année passée, mais il fallait les acheter : « *Comme on dit souvent : « il faut l'acheter avant de le récolter, ce maïs », le maïs du pays, lui, au contraire, ne coutait que du fumier et du travail* » (Mendras, 1992). La fumure habituelle devait être augmentée et complétée par de la fumure minérale (engrais). Les travaux nécessités par la mise en place de cette culture ont amené la mécanisation progressive des exploitations afin de faciliter les travaux (Mendras, 1992)<sup>103</sup>. L'adoption du maïs hybride a commencé en 1952, lentement. Dans une société autarcique, l'arrivée du maïs hybride a donc ouvert ces exploitations à l'économie de marché : une partie de la récolte est vendue pour rembourser le prix des semences, des engrais, des traitements et du matériel.

Cependant, du fait de la transformation des économies et du paysage de l'économie de l'épargne à celle du crédit, le maïs hybride est progressivement adopté : les rendements sont doubles, ils permettent donc de nourrir le bétail, mais surtout les prix de vente sont tels (Mendras, 1984)<sup>104</sup> que la production du maïs s'oriente progressivement d'avantage vers la vente et est de moins en moins utilisée pour l'alimentation des animaux sur le lieu même de la

---

<sup>102</sup> Par départements aquitains, D. Faucher considère : les Pyrénées Atlantiques, les Landes, la Gironde, la Charente, la Charente maritime, la Dordogne, le Lot et Garonne, le Gers, les Hautes-Pyrénées, la Haute-Garonne, le Tarn et Garonne, le Lot, le Tarn et l'Ariège.

<sup>103</sup> « *Produire de l'hybride n'a de sens que si l'on en vend d'assez grandes quantités ; il faut donc ensemercer des surfaces plus grandes que par le passé. (...) Une fois que l'on est entré dans le système, il y a avantage à intensifier au maximum les cultures pour amortir les investissements, ce qui conduits à modifier l'assolement.* »

<sup>104</sup> « *Ce prix était alors fixé assez haut pour encourager les agriculteurs à produire suffisamment pour supprimer les importations* »

ferme. L'économie basée sur la production de viande par engraissement à partir du maïs du pays, se transforme peu à peu vers une économie où sont alliées production de maïs hybride et production laitière (Mendras, 1984).

Département	1931 <sup>105</sup>			2009		
	Surface en ha	Part de la surface labourée départementale <sup>106</sup>	Part des surfaces françaises en maïs	Surface en ha	Part des arables départementales <sup>107</sup>	Part des surfaces françaises en maïs <sup>108</sup>
Landes	70000	43,64%	20 %	150600	77,6 %	8,6 %
Pyrénées Atlantiques	52000	38,33%	15 %	117700	56,04 %	6,7 %
Lot et Garonne	NC	Entre 5 et 8%	NC	62100	25,45 %	3,56 %
Haute Garonne	36000	10,13%	10,4 %	33825	11,82 %	1,9 %
Gers	14500	4,34%	4,2 %	71180	17,49 %	4,1 %
Hautes-Pyrénées	14000	16,48%	4 %	45170	54,16 %	2,6 %
Tarn et Garonne	NC	Entre 5 et 8 %	NC	28118	16,45 %	1,6 %
Savoie	50000	Entre 1,5 et 5 %	14,4 %	6480	48,52 %	0,37 %
Ain	NC	De 1,5 à 5 %	NC	74000	48,15 %	4,2 %
Part totale des départements cités dans la surface française pour 1931			68 %	Part (...) pour 2009		
						33,63 %

**Tableau 3: Surfaces cultivées en maïs, en ha, en 1931 et en 2009, pour les principaux départements français producteurs.** (NC : non connu)

(Réalisation tableau : B.V-BA ; sources : D. Faucher, 1931 ; Agreste SAA Aquitaine 2009<sup>109</sup>, Agreste SAA Midi-Pyrénées 2009<sup>110</sup>, AGRESTE SAA Rhône Alpes 2011)

Les surfaces irriguées ont fortement augmenté entre 1970 et 2003, allant jusqu'à tripler les surfaces concernées<sup>111</sup> dans le Sud-ouest. En 2000, 5,7 % de la SAU française était irriguée (Amigues, Debaeke, Itier, et al., 2006), mais 30 % de la SAU dans le Sud ouest, et même jusqu'à 60 % dans certains cantons des Landes où est produit du maïs en monoculture.

<sup>105</sup> Daniel Faucher n'avait cité dans son article que les départements avec une surface en production de maïs significative au niveau national, seule la Savoie n'avait pas été renseignée à propos de la part de la surface labourée occupée par le maïs. On peut donc considérer que les départements que nous avons renseignés par NC n'avaient qu'une production marginale en 1931. Nous avons tout de même choisi de les renseigner pour 2009, considérant que ces données apportent un éclairage sur la situation actuelle de la production de maïs en France et sa localisation, localisation ayant évolué depuis 1931.

<sup>106</sup> Les pourcentages approximatifs sont issus de la lecture de la carte de l'article de D. Faucher présentée un peu plus haut dans le développement.

<sup>107</sup> Par terres arables, on entend les terres agricoles occupées par les céréales, les oléagineux, les protéagineux, les fourrages annuels, les prairies artificielles et temporaires et les jachères.

<sup>108</sup> Par manque de données concernant la surface totale de maïs en France en 2008, la part des surfaces départementales en maïs est calculée en fonction de la surface totale française de 2009.

<sup>109</sup> Les données pour les départements de la région Aquitaine correspondent à l'année 2008 et sont parues dans le *Mémento 2009 Agreste Aquitaine*.

<sup>110</sup> Les données pour les départements de Midi-Pyrénées correspondent à l'année 2009, résultats semi-définitifs, et sont parues dans la *Statistique agricole annuelle-Région Midi-Pyrénées*. Elles proviennent de l'AGRESTE Midi-Pyrénées.

<sup>111</sup> Amigues J-P et Thomas A.(coord.), *Usages agricoles et ressources en eau*, chapitre 1.2 de la version intégrale de l'ESCo, *Sécheresse et agriculture*, 2006, pp.128-207. A partir de 1995, on observe une certaine stabilisation des surfaces irriguées. Cette même observation est faite dans le rapport établi par le CGGREF, en 2005 (Irrigation durable).

Puis les surfaces irriguées subissent une légère diminution durant la dernière décennie. Cette évolution est aussi bien perceptible à l'échelle de la France qu'à l'échelle du Sud-ouest ou de Midi-Pyrénées, où la surface irriguée a diminué (fig.42). Selon Guillemette Buisson<sup>112</sup>, le découplage des aides de la PAC mis en place en juin 2003 devait avoir un impact important sur l'évolution des surfaces irriguées, et ce, même en posant l'hypothèse de l'augmentation des prix de vente du maïs. Toutefois, cette réforme coïncide avec la canicule de 2003, et il risque d'être difficile de différencier les causes exactes de la forte baisse des surfaces irriguées en France à partir de cette période.

Mais il faut toutefois souligner le fait que sur environ 2,6 millions d'ha irrigables en France en 2000, seuls 1,6 millions étaient effectivement irrigués (Amigues, Debaeke, Itier, et al., 2006). Cela signifie que le recours à l'irrigation n'est pas systématique, et que, même si les agriculteurs équipent leur exploitation ou des parcelles avec le matériel nécessaire, ils ne vont pas l'utiliser chaque année. Cette valorisation peut être liée par endroit à certaines années particulièrement sèches, ou à la rotation des cultures (une culture en sec peut y être installée). De plus, selon le rapport du CGGREF (2005), le maïs grain et le maïs semence irrigués, qui représentent la moitié des surfaces irriguées en France, ne reçoit une irrigation ne comblant que les 2/3 de ses besoins en eau. Cet élément s'explique par un calcul de la rentabilité économique de la part de l'exploitation (« l'optimum économique », selon ce même rapport, et qui ne coïncide pas avec l'optimum agronomique, c'est-à-dire le rendement maximum pouvant être obtenu par la plante), mais aussi par une limitation des prélèvements possibles. Cette limitation peut être due soit à une ressource localement et momentanément insuffisante, soit à une restriction des prélèvements dans un cours d'eau par arrêté préfectoral (souvent lié à la cause précédente), soit par atteinte des quotas alloués par l'ASA, ou par soucis d'en préserver une partie pour un moment crucial ultérieur (Montginoul M. et al. 2009).

	Surface irrigable	Surface irriguée	Surface totale en maïs <sup>113</sup>	Surface totale en maïs irrigué	Surface des autres grandes cultures irriguées <sup>114</sup>	Surface en légumes frais <sup>115</sup>	Surface en arboriculture <sup>116</sup>	Surface en tabac et autres cultures spécialisées <sup>117</sup>	SAU régionale
<b>2000</b>	372 700	269 258	277 725	187 545	49 491	11 439	21 249	1 813	2 361 914
<b>2003</b>	NC	285 864	284 530	202 286	51 314	10 822	19 852	2 081	2 351 723
<b>2007</b>	361 400	245 000	215 500	141 700 <sup>118</sup>	NC	9 706	17 523	1 205	2 325 783

**Tableau 4 : Surfaces irriguées en Midi-Pyrénées en 2000, 2003 et 2007.**

(Réalisation : B.V-BA, 2011 Données : DRAAF Midi-Pyrénées 2009 et CACG 2009<sup>119</sup>)

<sup>112</sup> Cet auteur avance une baisse de 7,7 % des surfaces de maïs irrigué, à 22,9 % des surfaces irriguées en Midi-Pyrénées, sous l'influence de la réforme des aides de la PAC. Cependant, cet auteur ne prend pas en compte la possible influence d'autres facteurs, partant de l'hypothèse que le facteur économique, et notamment celui des aides de la PAC est déterminant dans le choix des cultures. *Les effets de la réforme de la PAC de 2003 sur la consommation d'eau agricole : simulation des impacts du découplage des aides*, in Notes et Etudes économiques n°31, juillet 2008.

<sup>113</sup> Par surfaces en maïs, on entend celles occupées par le maïs grain, semence et fourrage.

<sup>114</sup> Par autres grandes cultures, on entend les autres céréales, le soja, les pois, et le tournesol.

<sup>115</sup> Les légumes frais sont apparentés au maraîchage, et font partie des cultures irrigables moins soumises aux restrictions d'irrigation mais fortes consommatrices d'eau.

<sup>116</sup> La totalité de l'arboriculture n'est pas irriguée.

<sup>117</sup> Même remarque que pour les légumes frais.

<sup>118</sup> Pour l'année 2007, la surface en maïs fourrage irrigué n'étant pas connu, ce chiffre ne comprend que les surfaces de maïs grain et semence irriguées.

<sup>119</sup> Chiffres utilisés par la CACG dans son rapport de mars 2009, « Evolution de la demande en eau d'irrigation de la région Midi-Pyrénées avec les prix agricoles 2007-2008 ». Ils proviennent du RGA 2000, des résultats de l'enquête de structure des exploitations de 2003, et de la statistique agricole annuelle de 2007.

Les surfaces en maïs en France ont fortement chuté lors de cette dernière décennie : une baisse de 11 % de la surface française pour le maïs grain entre 1989 et 2009<sup>120</sup>, puis encore 10 % entre 2009 et 2010<sup>121</sup>. Les régions Aquitaine et Midi-Pyrénées ont fortement été touchées par cette baisse : 22 % de diminution entre 1989 et 2009 en Aquitaine (baisse surtout marquée après la sécheresse de 2003<sup>122</sup>, selon l'analyse réalisée par AGRESTE Aquitaine<sup>123</sup>), et 23 % de diminution entre 2000 et 2006 en Midi-Pyrénées (Bergez JE, Carpy-Goulard F., Ridier A., 2011). Cependant, malgré une diminution des surfaces en maïs irrigué, les rendements du maïs irrigué et du maïs en sec sont restés très élevés, opérant même une augmentation à partir de 2004, atteignant en 2008 82 qtx/ha pour le maïs en sec et 104 qtx/ha pour le maïs irrigué (DRAAF Midi-Pyrénées, 2009). Cette performance viendrait d'une amélioration de la conduite de la culture en diminuant les risques notamment en choisissant des variétés plus précoces ou plus tolérantes au manque d'eau. La conduite de l'irrigation du maïs est aussi à prendre en compte, et ce, bien que les techniques de précision soient peu répandues. En effet, l'observation fine des besoins réels en eau, parcelle par parcelle, par les agriculteurs, permet d'optimiser au mieux l'eau prélevée dans le milieu : cette conduite de l'irrigation est réalisée sur 80 % de la surface en maïs irrigué en Midi-Pyrénées, ce qui permet de réduire de 25 % les apports annuels moyens par parcelle par rapport à une irrigation conduite selon la simple habitude (DRAAF Midi-Pyrénées, 2009).

Mais le maïs n'est pas la seule culture qui va servir d'appui pour la mise en place de l'irrigation. Les cultures fruitières et les cultures maraîchères étaient présentes à l'échelle des exploitations du Sud ouest. Dans le bassin du Lemboulas, elles faisaient partie intégrante de la polyculture de subsistance, et la culture de la vigne, notamment la culture du chasselas, était traditionnellement destinée à la vente. Dans l'évolution des exploitations, de nouvelles cultures sont intégrées dans l'exploitation dès les années 1950. Le tabac, à travers le partenariat avec la Société nationale des Tabacs, mais aussi la culture du melon. C'est la société nationale des tabacs<sup>124</sup> qui va encourager, par le biais de subventions, les agriculteurs partenaires à mettre en place un système d'irrigation, avec pompage dans les rivières du bassin. Les surfaces irriguées sont peu étendues, le débit d'étiage du Lemboulas et de ses affluents est particulièrement faible, mais les besoins étant réduits, la ressource était alors

---

<sup>120</sup> Chiffres issus de l'AGRESTE Aquitaine, *La filière céréalière en Aquitaine*, in Analyses et résultats, n°46, mars 2011, 4p.

<sup>121</sup> Donnée calculée d'après les surfaces nationales en maïs de 2009 et 2010, fournies par le site Internet national de l'AGRESTE.

<sup>122</sup> « Si la disparition des surfaces agricoles peut intervenir dans la diminution des surfaces en maïs, elle n'en explique pas la totalité », in Bergez J-E., Carpy-Goulard F., Ridier A., Busca D., Paradis S., *La prospective « Grande Culture » du projet PROUESSES : approche statistique de l'évolution des surfaces en maïs*. Projet PSDR, région Midi-Pyrénées, Série Les Focus PSDR3, 2011, 6p. « Cette baisse a surtout été marquée après la sécheresse de 2003, qui a amené beaucoup de producteurs à repenser leur assolement, au profit du tournesol et du sorgho », in AGRESTE Aquitaine, mars 2011, opuscule cité.

<sup>123</sup> « C'est en Lot et Garonne que le maïs grain a le plus reculé en 20 ans. Il a perdu 47 % de ses surfaces soit 38000 hectares. Le département des Pyrénées-Atlantiques voit sa sole maïs grain diminuer de 8 %, la Dordogne de 11 %, les Landes de 20 % et la Gironde de 30 % ». AGRESTE Aquitaine, mars 2011, opuscule cité

<sup>124</sup> Cette information a été donnée par un agriculteur lors des enquêtes. Elle doit toutefois être recoupée... mais malgré nos recherches, nous n'avons pas trouvé d'éléments qui la confirment de façon certaine. Toutefois, les caractéristiques de la culture du tabac, présentées aussi bien par Musset R., *Les facteurs climatiques de la culture du tabac*, in *Annales de Géographie*, 1935, t.44, n°248, pp. 219-220, par le Larousse Agricole, 2002, opuscule cité, ou par le *Mémento de l'Agronome*, confirme la nécessité d'un certain nombre de facteurs climatiques présents dans le bassin du Lemboulas et avantageusement complétés par de l'irrigation, bien qu'un article de 1942 ne mentionne pas la présence de culture du tabac dans le Tarn et Garonne à cette époque là (Dolse J., *La culture du tabac en France à la veille du conflit actuel*, in *Annales de Géographie*, 1942, t. 51, n°288, pp.288-293)

suffisante. Le tabac, nécessite en effet des apports en eau réguliers pendant la période chaude afin de pouvoir se développer correctement. Les agriculteurs qui ont adopté l'irrigation pour la culture du tabac ont gardé cette technique et l'ont développé pour d'autres cultures. Ayant déjà le matériel, ils ont choisi de développer cette technique pour les autres cultures spécialisées puis pour la céréaliculture : melon de plein champs, asperges, courgettes, maïs semence... Les surfaces occupées par ces cultures spécialisées sont relativement faibles : 2 ha par exploitation en moyenne<sup>125</sup>, mais ont une grande importance sur le plan économique pour l'exploitation.

---

<sup>125</sup> Site Internet de la Chambre d'agriculture du Tarn et Garonne

## Chapitre 4 : De la gestion de l'eau à la gestion de la pénurie de la ressource

La gestion de l'eau, s'est progressivement organisée en France, liant usages de l'eau, gestion qualitative, quantitative, ressource et milieux aquatiques, équilibre dans l'accès et le partage... La réglementation connaît ainsi des déclinaisons allant du niveau communautaire (Communauté européenne) au niveau local. Pour comprendre les dispositions qui sont en cours d'application dans le bassin du Lemboulas pour la gestion de l'eau, il nous est donc nécessaire de comprendre les influences des différents niveaux règlementaires, intégrant ainsi le bassin dans un jeu d'échelles qui dépasse les acteurs locaux.

### 4.1. Les grandes lois sur l'eau et sa gestion intégrée

Bien que l'eau ait pu faire l'objet de lois et de réglementations diverses, et ce depuis la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, la pollution et la dégradation des cours d'eau français est telle au lendemain de la seconde guerre mondiale que le législateur prend la décision de s'en occuper, et ce dès 1959 (Gazzaniga, 2011). Dans le contexte des 30 Glorieuses, les premières préoccupations environnementales se traduisent d'abord par la loi n°64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution<sup>126</sup>, et trouveront un autre aboutissement par la création du ministère de l'environnement en 1971. L'objectif principal de cette loi est d'enrayer la pollution et la dégradation des rivières en France. Finalement, c'est par cette loi que sont posées en France les bases de la gestion intégrée de la ressource en eau. Ce moment-là, par gestion de l'eau, on entend essentiellement la gestion des eaux courantes, et non la gestion de tous les milieux aquatiques. Mais cette loi n'a pas qu'une portée environnementale : Coralie Noël (2009) remarque que la loi de 1964 pose 3 principes particulièrement novateurs, alors que l'État a, à ce moment-là, un pouvoir très centralisé. Elle sera modifiée ou confortée par les lois suivantes. Cette loi met en place :

- une gestion décentralisée au niveau des grands bassins hydrographiques (création d'une circonscription administrative propre aux limites hydrographiques) ;
- une gestion concertée (institution de comité de bassin où siègent les différentes catégories d'utilisateurs de l'eau) ;
- des outils financiers incitatifs (apparition du principe de « pollueur-payeur ») ;

La gestion de l'eau s'organise autour de 6 grands bassins hydrographiques et reprend le découpage autour de nos grands fleuves : le bassin Adour Garonne, le bassin Seine-Normandie, le bassin Rhône-Méditerranée-Corse, le bassin Loire-Bretagne, la partie française du bassin du Rhin, le Nord-Picardie (du fait de la forte présence des mines et de l'industrie, cette région est gérée par une agence propre). Pour chacun de ces bassins, cette loi institue les Agences financières de bassin, ainsi que les Comités de bassin. Ils porteront la gestion concertée, car, au sein du comité se retrouvent les différents usagers et les services de l'État pour décider ensemble des priorités à mettre en place dans le bassin concerné. Les lois de décentralisation des années 1980 vont venir confirmer la pertinence d'une telle organisation et d'un dialogue plus proche des réalités régionales. Le principe de « pollueur-payeur », permet le financement des Agences. Tous les usagers qui polluent ou prélèvent de l'eau sont soumis à une redevance. Il pourrait aujourd'hui être assimilé à un « premier impôt écologique » avant l'heure. Cela doit permettre la prise de conscience de l'importance de protéger la ressource en

---

<sup>126</sup> Loi n°64-1245 paru au JORF du 18 décembre 1964, p. 11258

eau. L'accent est mis, dans les programmes des différentes agences, à la lutte contre la pollution industrielle, considérée alors comme très importante.

Vingt ans plus tard, la loi n°84-512 du 29 juin 1984 relative à la pêche en eau douce et à la gestion des ressources piscicoles, dite « loi pêche<sup>127</sup> », introduit la prise en compte du milieu aquatique, avec l'obligation de « *débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux* » (art.410). Ce ne sont plus seulement l'eau et le cours d'eau qui sont seuls considérés, mais aussi les éléments vivants qui sont dans les cours d'eau. Ainsi, même si cette loi est essentiellement une loi réalisée pour la pêche et ceux qui la pratiquent (Gazzaniga, 2011), on ne peut nier qu'elle concerne aussi les gestionnaires des barrages, puisqu'elle les oblige à prendre en compte, lors de la construction, mais aussi à postériori, le débit du cours d'eau. Ce débit minimal doit être calculé par rapport au module, lui-même calculé sur une période minimale de cinq ans.

C'est seulement en 1992, que pour la première fois, une loi, la loi n°92-3 du 3 janvier 1992, dite « loi sur l'eau<sup>128</sup> », considère l'eau comme « *patrimoine commun de la nation* »<sup>129</sup> (art.1). Cette notion nouvelle renforce l'intérêt de la protection de cette ressource, à travers non plus seulement la lutte contre la pollution, mais à travers une gestion qui se veut à la fois quantitative (liée aux situations de pénurie des années précédentes) et qualitative (liée aux limites de la lutte contre la pollution).

La loi de 1992 pose donc des principes nouveaux (Gazzaniga, 2011), plus précis que ceux posés par la loi de 1964 :

- une gestion globale et équilibrée de la ressource (art. 2, 10), aussi bien pour la préservation de tous les écosystèmes aquatiques que pour la valorisation économique et sa répartition entre les usages ;
- l'unicité de la ressource (art. 2 et 8), c'est-à-dire que le législateur, considère les « *eaux superficielles et souterraines et [les] eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales* » ;
- la gestion au niveau des limites d'une unité hydrographique (art. 5, 31), grâce à des outils de planification, comme le SDAGE ou le SAGE (schéma d'aménagement et de gestion des eaux) au niveau des Agences de l'eau, ou d'échelles plus locales avec la création de Commissions locales de l'eau (à l'échelle d'un sous-bassin ou d'un système aquifère). Ces outils posent le diagnostic et les objectifs que doivent mettre en œuvre l'établissement public (EPTB) ou l'Agence de l'eau.
- la mise en place de la valorisation économique de l'eau (art. 41, 47) par autorisation pour des activités de valorisations touristique, piscicole, hydroélectrique...
- la priorité donnée à l'alimentation en eau potable (art. 9, 10, 13), par la mise en place de mesures de limitation ou de suspension des prélèvements pour les autres usages de l'eau.

---

<sup>127</sup> Loi n°84-512 paru au JORF du 30 juin 1984, p. 2039

<sup>128</sup> Loi n°92-3 paru au JORF du 4 janvier 1992, p. 187

<sup>129</sup> « *L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général. L'usage de l'eau appartient à tous dans le cadre des lois et règlements ainsi que des droits antérieurement établis.* » (article 1 Loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau).



La loi du 21 avril 2004<sup>130</sup> opère la transcription de la DCE (2000/60/CE), du 23 octobre 2000 dans le droit français. Elle introduit quelques notions nouvelles, comme celle de « *coûts liés à l'utilisation de l'eau* », c'est à dire qu'à partir de ce moment là, on considère que le coût de l'eau doit être supporté par tous les utilisateurs, auprès desquels il doit être répercuté. Cette loi introduit aussi la notion d'objectifs de qualité des différentes masses d'eau (elle pose une obligation de résultats, et non plus seulement une obligation de moyens), et pose une échéance pour l'atteinte de ceux-ci : le 22 décembre 2015. L'article 2 de cette loi mentionne ainsi toutes les règles qui encadrent l'atteinte de ces objectifs de qualité. Après avoir parlé longuement, dans plusieurs articles, de l'importance du SDAGE et de son rôle, il est fait mention dans cette loi, que les différents documents d'urbanisme doivent être mis en conformité avec les objectifs du SDAGE. Ce dernier devient donc le document prioritaire, à partir duquel tous les autres documents doivent se mettre en conformité. Ainsi, la transposition de la DCE dans le droit français apporte des modifications au Code de l'environnement, mais aussi au Code de l'urbanisme et à celui des collectivités territoriales.

Cette loi a précédé la mise en place d'une nouvelle loi sur l'eau, en France, qui était déjà à l'étude en 2004 : la LEMA. La loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques<sup>131</sup>, est l'aboutissement d'un travail de réflexion de mise à jour de la législation française dans le domaine de l'eau. Elle clarifie des éléments qui étaient jusque-là sous-entendus, comme le droit pour tous à l'accès à l'eau potable (art.1) et le rôle des communes dans ce domaine (art.54). Elle donne les moyens financiers d'atteindre les objectifs posés par la DCE en réformant et clarifiant le système des redevances et des subventions (art.82 à 84). Elle crée un nouvel organisme d'Etat (art.88) qui aura la charge de la gestion, de la protection et de la connaissance des écosystèmes aquatiques : l'ONEMA<sup>132</sup>. Pour tout cela, la LEMA modifie plusieurs dispositions de certains codes (le code de l'environnement, mais aussi celui des collectivités territoriales, de la santé, de la construction et de l'habitat, le code rural, des propriétés publiques,...).

De fait, par cette loi, la gestion intégrée et concertée de la ressource en eau est renforcée dans un objectif de respect de la qualité et de la quantité : notions de « très bon état écologique », de « réservoir biologique », et de « continuité écologique ». L'eau est considérée comme une ressource précieuse, à protéger, et pour laquelle tout le monde doit avoir un accès garanti et de qualité. La France, dans cet objectif, met la gestion et les outils de cette gestion (comme le SDAGE ou les SAGE) comme des documents de références au niveau du droit et oblige ainsi la prise en compte et le respect de ces documents dans la réalisation ou la mise à jour de tous les autres documents : « *avec la loi nouvelle, le SAGE accède au rang de document juridique à valeur réglementaire à part entière puisque le règlement et les documents qu'il comporte sont déclarés expressément par la loi comme opposables aux tiers pour l'exécution de toute installation, ouvrage, travaux ou activité soumise à déclaration préalable au titre de la police de l'eau* » (Gazzaniga, 2011). Cette disposition déjà en œuvre avec la transposition de la DCE est confirmée par la LEMA. Cette loi confirme aussi la

---

<sup>130</sup> Loi n° 2004-338 du 21 avril 2004 portant transposition de la directive n°2000/60/CE du parlement européen et du conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, parue dans le JORF n°95 du 22 avril 2004 p. 7327

<sup>131</sup> Loi n°2006-1772, paru dans le JORF n°303 du 31 décembre 2006 p.20285

<sup>132</sup> La mise en place de l'ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques) en lieu et place du Conseil supérieur de la pêche, est un moyen au niveau national de coordonner les informations, les recherches, et la protection, notamment à travers la police de l'eau, qui pourraient permettre l'amélioration de la gestion de l'eau et des milieux aquatiques. Désormais, eau et milieux aquatiques sont étroitement liés, et ce du niveau local au niveau national.

décentralisation de la gestion de l'eau qui est désormais transférée à des institutions ou des organismes locaux (Agences de bassins, EPTB...), indépendants des découpages administratifs et qui doivent mettre en place des SAGE soumis à enquête publique préalable. La gestion locale, au niveau des unités de bassin, va d'ailleurs dans le sens de la protection de la ressource et de son accès par tous, avec la priorité pour l'alimentation en eau potable. Les autres usages vont donc voir la mise en place de quotas pour les prélèvements en eau, notamment pour ceux destinés à l'irrigation en période d'étiage, ou pour la production hydroélectrique.

#### 4.2. Le Code de l'environnement

Mis en place en 2000, le Code de l'environnement regroupe la législation et la réglementation relatives au domaine de l'environnement. Comme de nombreux autres codes, il se divise en plusieurs « livres », eux-mêmes subdivisés en « titres ».

De nombreuses dispositions de la partie législative du Code de l'environnement sont consacrées à l'eau et aux milieux aquatiques; elles reprennent des articles qui ont déjà été édictés dans d'autres codes, comme les articles relatifs à la gestion de la propriété et à celle des cours d'eau non domaniaux, comme l'accès à cette ressource et que l'on retrouve dans le Code civil. Ce sont aussi les apports législatifs effectués par les différentes lois (1964 ; 1992...) qui étoffent cette partie. Est-ce parce que la gestion dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques est particulièrement ancienne et développée en France que la partie consacrée à l'eau occupe une place si importante ? Ainsi, le Code de l'environnement, dans sa partie législative, consacre plus d'un sixième de son volume aux articles consacrés à l'eau et aux milieux aquatiques...

L'évolution de l'article L210-1<sup>133</sup> du code de l'environnement reflète comment chacune des lois mises en place en France, après 2000, a pu faire évoluer la vision générale de l'eau. L'article initial provient de la loi du 3 janvier 1992 (article 1) :

*Article L210-1 :*

*« L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général. L'usage de l'eau appartient à tous dans le cadre des lois et règlements ainsi que des droits antérieurement établis. ».*

L'article 210-1 est d'ailleurs resté tel quel jusqu'à sa modification par la loi du 21 avril 2004. Il prend alors en compte une nouvelle notion liée à l'eau : la dimension économique de l'utilisation de la ressource. C'est un élément qui est directement issu des nouvelles orientations posées par la DCE. Cette version de l'article 210-1 restera en vigueur jusqu'à sa modification par la LEMA (2006).

*Article L210-1*

*Modifié par Loi n°2004-338 du 21 avril 2004 - art. 1 JORF 22 avril 2004*

---

<sup>133</sup> Cet article ouvre, dans la partie législative du code de l'environnement, le titre 1 (Eau et milieux aquatiques) du Livre 2 (Milieux physiques).

*L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général.*

*L'usage de l'eau appartient à tous dans le cadre des lois et règlements ainsi que des droits antérieurement établis.*

*Les coûts liés à l'utilisation de l'eau, y compris les coûts pour l'environnement et les ressources elles-mêmes, sont supportés par les utilisateurs en tenant compte des conséquences sociales, environnementales et économiques ainsi que des conditions géographiques et climatiques.*<sup>134</sup>

La LEMA, en 2006, apporte une modification importante à l'article, lourde de sens : l'accès pour tous à de l'eau potable. Cet élément était depuis longtemps considéré comme quelque chose d'acquis, dans le droit français, mais cela n'avait jamais été réellement écrit. On peut penser que la disposition qui donne la priorité à l'AEP, dans les différents volumes prélevables par bassin versant, est une conséquence directe de l'inscription dans la législation française de ce droit pour tous<sup>135</sup>.

#### *Article L210-1*

*Modifié par Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 - art. 1 JORF 31 décembre 2006*

*L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général.*

*Dans le cadre des lois et règlements ainsi que des droits antérieurement établis, l'usage de l'eau appartient à tous et chaque personne physique, pour son alimentation et son hygiène, a le droit d'accéder à l'eau potable dans des conditions économiquement acceptables par tous.*

*Les coûts liés à l'utilisation de l'eau, y compris les coûts pour l'environnement et les ressources elles-mêmes, sont supportés par les utilisateurs en tenant compte des conséquences sociales, environnementales et économiques ainsi que des conditions géographiques et climatiques.*

### **4.3 L'évolution de la législation française**

#### **4.3.1 Une gestion de l'eau historiquement segmentée**

Le droit français compte près de 70 codes législatifs et réglementaires différents. L'eau y est entrée au fur et à mesure que son usage dans un secteur devenait important, ou que les avancées scientifiques remettaient en cause les connaissances précédentes et amenait la création de nouvelles lois. La prise en compte de l'eau en tant que ressource particulièrement importante et universelle, c'est-à-dire n'appartenant pas à un secteur particulier a participé au

---

<sup>134</sup> Les parties grisées des différentes versions de l'article 210-1 le sont pour mettre en évidence les changements opérés.

<sup>135</sup> Pour rappel, l'ONU a désigné la décennie 2005-2015, décennie internationale d'action « l'eau pour la vie », et a récemment reconnu le droit pour tous à l'eau potable, fin juillet 2010.

mouvement de mise en place de lois « cadres » et d'un code consacré aux textes relatifs à l'environnement. Effectivement, *« cette fragmentation législative n'est plus en cohérence avec le principe de la gestion intégrée de la ressource qui (...) cherche à faire prévaloir son unité physique à l'état naturel au-delà de la segmentation de ses usages. L'ancienneté, la diversité et la multiplicité des sources de ce droit, leur caractère segmenté ou redondant découlent sans aucun doute de la diversité des usages de l'eau, qui touchent à tous les aspects de la vie sociale. Mais ils rendent leur articulation délicate et parfois même contradictoire et leur application difficile par l'administration. »* (Tiberghien F., Vernier E., Bokdam E., 2010).

L'édit de Moulins (1566) et le code civil (1804) avaient établi les grandes bases législatives, à travers la définition et la différenciation des domaines d'un propriétaire privé et des domaines de la collectivité publique. Ce sera finalement la loi du 8 avril 1898 qui établit un lien entre riveraineté et propriété, et leurs droits et devoirs par rapport aux eaux courantes et aux eaux souterraines. Ainsi, les prélèvements en eau de surface et en eau souterraine étaient liés au droit de propriété du sol, c'est à dire que le propriétaire avait le droit de prélever de l'eau de manière à servir *« dans les limites et pour les besoins de son héritage »* (article 642 du code civil). Ces articles (640 à 644) du code civil, ont été seulement légèrement modifiés au cours du temps et ont ainsi gardé leur sens initial. La limite fixée par le code civil, était de ne pas *« enlever aux habitants d'une commune, village ou hameau, l'eau qui leur est nécessaire »* (article 642 du code civil). La mise en place des différents codes et des lois qui sont rattachées à l'eau, traduisent bien la gestion très parcellaire de cet élément, qui est alors totalement liée à un usage. L'eau est considérée avant tout comme un élément, un outil nécessaire à une profession ou à une activité. Cette inscription ancienne dans le droit et dans les pratiques d'un accès à l'eau pour les agriculteurs dont les parcelles sont à proximité d'un cours d'eau peut expliquer, au moins en partie, ou justifier la multiplication des pompages directs, dans le Lemboulas et ses affluents, jusqu'en 1992, année de leur assujettissement à autorisation.

Selon le rapport du Conseil d'État, *« l'eau et son droit »*<sup>136</sup> (Tiberghien F., Vernier E., Bokdam E., 2010), la France n'a pas été capable de mettre en place de grandes lois sur l'eau depuis celle de 1898 (loi du 8 avril 1898 sur le régime des eaux). Toutes les grandes lois qui ont été édictées (1964, 1992) n'auraient finalement été appliquées que partiellement. Cela viendrait d'une sédimentation trop importante des lois pour leur permettre d'être efficaces et ce serait la DCE qui révolutionnerait réellement la législation sur l'eau, notamment parce qu'elle pose des échéances et des objectifs, ce qui oblige à sa mise en application par tous les pays membres de la communauté européenne. Elle constituerait donc un vrai progrès législatif.

Toutefois la DCE aurait été inspirée par la législation et l'expérience française. Bien qu'elle apporte à notre législation des éléments nouveaux, on peut considérer que l'évolution de la perception de la ressource en eau en France a pu être un mouvement initiateur des avancées au niveau communautaire par la suite<sup>137</sup>. En effet, l'évolution de notre prise en compte progressive de l'eau, nous pousse à voir l'eau non plus comme un simple outil pour une activité, mais bien comme une ressource, qu'il faut gérer de façon « raisonnable », en la préservant, elle et son milieu. Face aux problèmes posés par la multiplication des usages de l'eau, par les évolutions de la société qui est de moins en moins agricole et de plus en plus

---

<sup>136</sup> Ce rapport a vu le jour dans un contexte particulier : réformes en cours des collectivités territoriales, pollution ponctuelle et/ou permanente, tempête Xynthia, préparation du 6<sup>ème</sup> Forum mondial de l'eau de Marseille, de l'atteinte du bon état des eaux fixé par l'Union européenne pour 2015...

<sup>137</sup> Conférences sur l'eau, pour l'Agence de l'eau Adour-Garonne, pour un public collège/lycée.

citadine dès la fin du XX<sup>ème</sup> siècle, le grand nombre de textes de lois n'est plus adapté. C'est donc ce qui va pousser à mettre en place une réflexion importante au lendemain de la seconde guerre mondiale pour prendre en compte les aspects quantitatifs mais aussi qualitatifs de la gestion de l'eau. Pour Gazzaniga (2011), la loi de 1964 est donc un élément important de l'évolution du droit de l'eau en France car le droit français s'est alors orienté vers une prise en compte globale de la ressource en eau et des milieux aquatiques. Les grandes lois suivantes, et la mise en place du code de l'environnement vont confirmer cette tendance : unification et harmonisation des dispositions prises pour la gestion de la ressource. La LEMA, par exemple va ainsi confirmer les grandes idées précédemment énoncées, mais elle va aussi mettre en place des moyens techniques pour y parvenir. La multiplication d'occasions de travailler et d'échanger sur la gestion de l'eau entre acteurs a été un facteur de l'évolution des mentalités par rapport à la gestion de l'eau, aboutissant à un déblocage de certaines situations et à la concrétisation du projet de retenues collectives sur le bassin versant du Lemboulas.

#### 4.3.2 L'influence du droit communautaire

Si la participation de la Communauté européenne à l'élaboration de la législation française dans le domaine de l'eau est relativement récente et connue à travers la Directive Cadre Européenne de 2000 (DCE), il ne faut pas oublier que le droit communautaire aborde depuis les années 1970 la question de l'eau à travers différentes directives (une trentaine). De fait, la Communauté européenne a réussi à imposer progressivement des objectifs qui visent à une meilleure qualité de l'eau et des milieux aquatiques. Sur ce point, la France n'est pas toujours capable de répondre de la bonne application des directives européennes, à cause des problèmes liés à la pollution des eaux et à une lutte insuffisante (Keller, 2007<sup>138</sup>).

Depuis 2007, une réflexion intitulée « *faire face aux problèmes de rareté de la ressource en eau et de sécheresse dans l'Union Européenne*<sup>139</sup> », s'est engagée au niveau européen. Elle découle de plusieurs observations : la concomitance entre l'augmentation de la fréquence des sécheresses depuis 1976 dans de nombreuses régions d'Europe et le problème de la rareté de la ressource en eau qui met certaines régions en stress hydrique. Les informations apportées par le 4<sup>ème</sup> rapport du GIEC sur l'évolution du climat mettent en évidence la multiplication à moyen et à long terme des sécheresses. Il faut toutefois souligner que cette réflexion ne marque pas une rupture avec la DCE, mais vient plutôt appuyer ces orientations et approfondir certains éléments. La commission européenne, et le Parlement qui s'est chargé de cette question, font bien la différence entre les deux problèmes qui amènent à un manque d'eau dans certaines régions : il y a le problème de la sécheresse, qui est défini comme étant un manque de précipitations, et il y a le problème de la rareté de la ressource, c'est à dire que les demandes en eau dans une zone sont plus élevées que l'offre potentielle, ce qui crée cette situation de rareté. Les premières orientations proposées par la commission afin de pallier ce problème sont en fait un ensemble d'actions car « *une approche intégrée fondée sur une combinaison d'options serait plus appropriée pour remédier aux problèmes de rareté de la ressource en eau et de sécheresse, par rapport aux autres solutions ciblées uniquement sur l'approvisionnement en eau ou sur les instruments économiques* ». <sup>140</sup> (Communication de la commission européenne, juillet 2007).

---

<sup>138</sup> Keller Fabienne, *Rapport d'information au sénat n°352, fait au nom de la commission des Finances, du contrôle budgétaire et des comptes économiques de la Nation sur le pilotage de la politique de l'eau*, session ordinaire 2006-2007, 57p.

<sup>139</sup> La commission européenne a donné comme titre ce nom à la réflexion qu'elle mène depuis 2007.

<sup>140</sup> Extrait de la Communication de la commission au parlement européen et au conseil « Faire face aux problèmes de rareté de la ressource en eau et de sécheresse dans l'Union Européenne », datée du 18 juillet 2007.

Dans cet objectif, la commission européenne propose en 2007 de fixer le juste prix de l'eau, répartir plus efficacement l'eau et les fonds liés à l'eau, d'améliorer la gestion du risque sécheresse, d'envisager des infrastructures d'approvisionnement supplémentaires, de promouvoir des technologies et des pratiques permettant une utilisation rationnelle de l'eau, d'améliorer la connaissance et la collecte des données. La volonté de l'Union européenne est de préconiser, au sein des différents Etats, la mise en place de mesures de gestion de risque, un peu comme ce qui est fait pour les inondations, afin d'éviter la gestion de crise, parfois chronique, en adaptant autant que possible la demande en eau à la quantité disponible, y compris lors des années où le déficit est le plus important. La création de nouvelles ressources ne doit alors être envisagée qu'en dernier recours.

Depuis la communication de la commission européenne sur ce sujet, des rapports de suivi sont régulièrement réalisés par la commission et présentés au parlement et au conseil européen. Si le premier rapport, datant du 18 décembre 2008 était assez optimiste sur l'avancée de la mise en place d'un certain nombre de mesures liées à la DCE, celui du 18 mai 2010 met en avant le fait que *« en décembre 2009, plusieurs États membres susceptibles d'être le plus touchés par le manque d'eau et la sécheresse n'avaient pas adopté leurs plans »*<sup>141</sup>, et cela passe notamment par la mise en place des PGE<sup>142</sup> par district hydrographique. Ces deux rapports mettent en avant la nécessité d'accentuer la prise en compte de la question de l'eau de façon systématique dans toutes les politiques, que ce soient aux niveaux européen, nationaux ou régionaux, car *« la garantie d'une cohérence entre les différents domaines stratégiques est un défi qui se pose à tous les niveaux de gouvernance. A l'échelon de l'UE, le but est de faire en sorte que toutes les politiques, sectorielles et horizontales, convergent vers les mêmes objectifs, de manière à éviter des effets contreproductifs sur les ressources en eau »*<sup>143</sup>. C'est ainsi que, lors du bilan de la PAC, en 2008, a été renforcée la politique de développement rural, dans laquelle est intégrée l'objectif d'une meilleure gestion de l'eau, aussi bien qualitative (réductions des pollutions) que quantitative (mise en place de techniques plus économes en eau).

#### **4.4 La déclinaison des différentes réglementations au niveau du bassin Adour-Garonne**

##### **4.4.1 Le SDAGE 1996-2009**

Ce document a été mis en place suite à la loi de 1992 qui instaurait cet outil de planification. Après 4 années de concertation avec les différents acteurs de l'eau, le bassin Adour Garonne s'est doté de 7 priorités et de 119 mesures visant à les mettre en place. Ces priorités ont été ciblées à partir de la réalité du bassin, des analyses du travail réalisé depuis 1964, et des orientations données par la loi sur l'eau de 1992.

Ces priorités concernent la lutte contre les pollutions urbaines, la restauration des débits en période de sécheresse, la protection de milieux aquatiques remarquables (zones vertes et axes bleus), la remise en état de fonctionnement des rivières (face aux transformations de la plaine alluviale), la gestion collective et intégrée des aquifères dans un

---

Cette communication est le premier document sur ce thème. Des réactions et des rapports seront élaborés par la suite, permettant à la réflexion au niveau européen et sur ce thème de progresser jusqu'à aujourd'hui.

<sup>141</sup> Extrait p.3 du Deuxième rapport de suivi concernant la communication sur la rareté de la ressource en eau et la sécheresse dans l'Union européenne (COM(2007) 414 final), paru à Bruxelles, le 18 mai 2010.

<sup>142</sup> Plan de Gestion des Etiages. Le projet de PGE du Lemboulas a été écrit en octobre 2010. Le bassin du Lemboulas est considéré comme bassin d'un des affluents du Tarn. A ce titre, il entre en considération lors de la mise en place des plans d'actions sécheresse du bassin du Tarn.

<sup>143</sup> Extrait p.2 du Rapport de suivi concernant la communication sur la rareté de la ressource en eau et la sécheresse dans l'Union européenne COM (2007) 414 final.

but de préservation de la qualité et de la quantité des eaux, la lutte contre les inondations, la gestion intégrée de l'eau par bassin versant (mise en place des SAGE au niveau des sous-bassins). La considération de la restauration des débits d'étiage en période de prélèvements importants pour l'irrigation fait suite aux problèmes posés par les sécheresses successives des années 1989-1991 (et auparavant 1976 et 1985). La mise en place de débits minimum a pour objectif de donner une limite aux prélèvements, et ils doivent être pris en compte pour l'établissement des autorisations de prélèvements. C'est d'ailleurs pour faire face à ces étiages et au besoin en eau pour l'irrigation que l'Agence de l'eau a subventionné la mise en place de retenues collinaires ou de retenues de substitution, entre 1982 et 2007. Certains PGE actuels, comme celui du Lemboulas, prennent en compte la création, dans les prochaines années, de retenues de substitution sur le modèle de celles réalisées durant le SDAGE 1996<sup>144</sup>.

#### 4.4.2 Le SDAGE 2010-2015

La mise en place du nouveau SDAGE en 2010 a fait suite à une évaluation des résultats suite au SDAGE précédent, mais intègre aussi les orientations et les obligations de résultats posées par la DCE. Ce document pose 6 « orientations fondamentales » :

- Créer les conditions favorables à une bonne gouvernance ;
- Réduire l'impact des activités sur les milieux aquatiques ;
- Gérer durablement les eaux souterraines et préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques et humides ;
- Assurer une eau de qualité pour les activités et usages respectueux des milieux aquatiques ; ces activités sont la production d'eau potable, la baignade, les loisirs aquatiques, la conchyliculture et la pisciculture.
- Maîtriser la gestion quantitative de l'eau dans la perspective du changement climatique ;
- Privilégier une approche territoriale et placer l'eau au cœur de l'aménagement des territoires<sup>145</sup> ;

Ces orientations se déclinent en 6 chantiers et en 232 mesures (écrites dans le PDM<sup>146</sup>). Elles visent à atteindre les objectifs fixés de 60 % des 2808 masses d'eau superficielles en bon état écologique en 2015, et de 58 % des 105 masses d'eau souterraines en bon état chimique en 2015. Pour atteindre ces objectifs, les moyens (« *réduire les pollutions diffuses, restaurer le bon fonctionnement de tous les milieux aquatiques, maintenir des débits suffisants dans les cours d'eau en période d'étiage en prenant en compte le changement climatique par la gestion rationnelle des ressources en eau*<sup>147</sup> ») sont construits sur 3 axes considérés comme prioritaires et ils seront évalués en 2015, date fixée par la DCE pour l'atteinte de l'objectif, et afin de réviser le SDAGE pour la période 2016-2021.

---

<sup>144</sup> Source : article de Didier Meillon, « Des retenues collinaires pour l'irrigation », paru dans la revue Adour-Garonne, n°103, en septembre 2008.

<sup>145</sup> Extrait du chapitre 3 du SDAGE 2010 du bassin Adour Garonne

<sup>146</sup> Plan De Mesures : il traduit en mesures et actions concrètes et détaillées les priorités affichées dans le SDAGE.

<sup>147</sup> Extrait du site Internet de l'Agence de l'eau Adour Garonne : <http://www.eau-adour-garonne.fr/page.asp?page=1170>

L'objectif global de la 6<sup>ème</sup> orientation<sup>148</sup> se traduit par les 22 premières dispositions (de E1 à E22) qui visent à « *rétablir les équilibres en période de rareté de l'eau* » et pour les 13 dispositions suivantes (de E23 à E35)<sup>149</sup> à « *prévenir les conséquences des inondations* ». Ce sont les problèmes de rareté auxquels le bassin Adour Garonne est régulièrement confronté, en différents points où les besoins sont importants notamment pour l'irrigation, qui ont amené à l'élaboration de ces dispositions. Effectivement l'objectif global de préservation de la qualité des milieux aquatiques et d'alimentation en eau potable pose problème dans ces zones. Cette orientation a donc pour objectif de concilier enjeux socio-économiques et enjeux environnementaux. L'identification de sous-unités hydrographiques en situation critique, correspondant aux ZRE, a été la première étape pour cette orientation. Le bassin versant du Lemboulas en fait partie (fig.7).

#### 4.5 La mise en place de l'échelle locale de gestion

La loi française avait établi en 1992 des modalités de gestion de l'eau en période de crise. A partir de cette année-là, des demandes d'autorisation temporaires de prélèvements sont mises en place, délivrées par la DDAF. Ce système fonctionne de façon continue dans certaines régions étant donné le déficit chronique connu par les bassins concernés. Les besoins en eau, au niveau quantitatif, sont tels, que dans certains départements, et notamment dans le Sud-ouest (et donc dans le bassin Adour Garonne), même durant les années considérées comme humides, les besoins sont supérieurs aux ressources disponibles.

Depuis 1994 (puis modifiés en 2003), des ZRE<sup>150</sup> ont été mises en place pour identifier ces bassins qui sont déficitaires (art R211-71 du code de l'environnement). Ce classement en ZRE par les préfets coordinateurs de bassin, même s'il permet d'avoir une dérogation pour atteindre le bon état écologique pour l'objectif de 2015, permet aux acteurs locaux de mettre en place des mesures (d'urgence) pour retrouver l'équilibre quantitatif. Or ceci est contraire à l'application de la DCE qui demande la mise en place d'un système permanent afin de gérer l'eau sur le plan quantitatif, avec un objectif de gestion équilibrée sur le long terme, et donc en amont des épisodes climatiques de crise. Il faut donc mettre en place un moyen de gestion quantitative pour les bassins régulièrement en crise (qui ont été classifiés comme ZRE) afin de rétablir un équilibre en gérant prioritairement la ressource par la demande. L'INERIS<sup>151</sup>, explique la nécessité de la mise en place d'une gestion quantitative différente par le fait qu'*« on observe que chaque année une vingtaine de départements connaissent des restrictions de consommation. Ce chiffre est doublé les années relativement sèches (...) pour atteindre plus de soixante départements les années les plus sèches (...). Même en année humide (...), environ six départements connaissent des limitations d'usage de l'eau »*.<sup>152</sup> Cette prise en compte de la nécessité de gérer et de réguler la demande en eau se traduit par le décret du 24 septembre 2007, qui impose 3 points :

- Une gestion collective des prélèvements agricoles par bassins versants, prélèvements qui sont le plus important en période d'étiage ;

---

<sup>148</sup> La « *maîtrise de la gestion quantitative de l'eau dans la perspective du changement climatique* » passe par le fait de « *gérer au mieux les étiages et les inondations* » (orientation « E » du SDAGE 2010-2015 du bassin Adour-Garonne.

<sup>149</sup> SDAGE 2010 du BAG

<sup>150</sup> Zone de Répartition des Eaux

<sup>151</sup> Institut National de l'Environnement industriel et des RISques

<sup>152</sup> Extrait de la circulaire du 30 juin 2008 relative à la résorption des déficits quantitatifs en matière de prélèvement d'eau et gestion collective des prélèvements d'irrigation, paru au BO du MEDAT du 15 août 2008, texte 7/21, 20p.



- La fin des autorisations temporaires, qui étaient attribuées annuellement aux irrigants ;
- La nécessité, pour disposer de l'autorisation, de procéder à enquête publique<sup>153</sup> ;

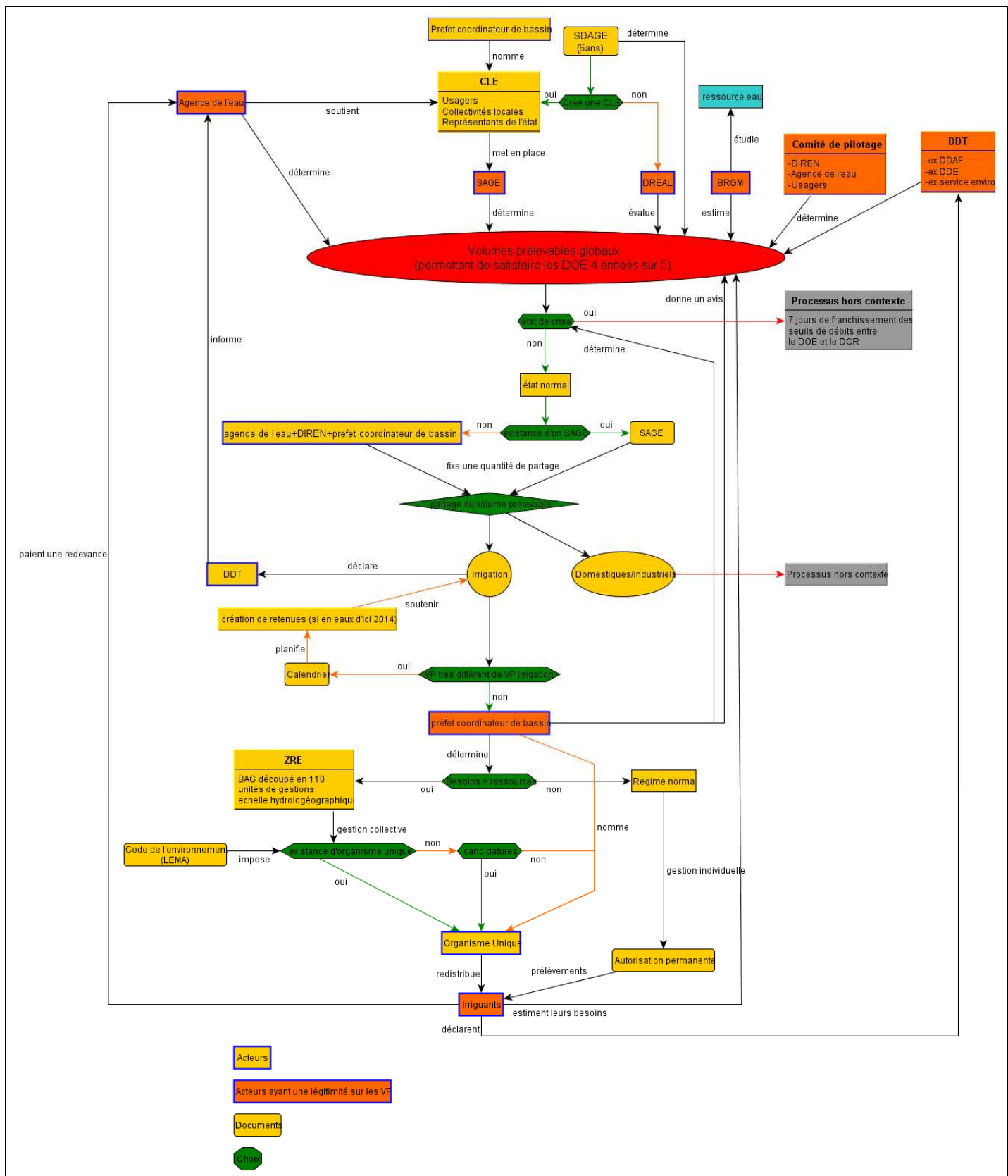
Un Organisme Unique doit donc être mis en place, sur les limites hydrographiques des ZRE, considérées comme les plus pertinentes pour la gestion des volumes prélevables.

Le volume prélevable est défini par la CLE (si un SAGE existe), ou, à défaut, par un comité de pilotage composé par la DIREN (actuellement la DREAL), l'Agence de l'eau et les différents usagers. Les volumes prélevables globaux, c'est-à-dire la totalité des prélèvements possibles durant une année, doivent correspondre à la somme des différents volumes prélevables pour les différents usages, tout en préservant un volume minimal pour les milieux aquatiques. Dans les bassins hydrologiques qui sont classés en ZRE, et qui ne détermineraient pas des volumes prélevables, cela posera des problèmes pour la gestion des autorisations de prélèvements pour l'irrigation. En effet, les autorisations temporaires n'étant plus légales, il ne sera plus délivré que des autorisations permanentes, mais sous le principe du « *premier demandeur-premier servi* ».

C'est pour cela que sont établies des autorisations globales, pour les prélèvements à but agricole (irrigation), et qui serait gérées par un organisme unique. Dans le Tarn et Garonne, où la tension est assez vive entre les acteurs concernés (fig. 12) les autorisations et les volumes prélevables donnent lieu à des discussions importantes. La mise en place des organismes uniques et des volumes prélevables est progressive : de ce fait, le régime des autorisations temporaires a été prolongé jusqu'en 2013.

---

<sup>153</sup> L'enquête publique pour la mise en place de l'ASA de la Lupte (affluent du Lemboulas), liée à la création de trois retenues collectives a eu lieu au printemps 2012.



**Figure 12 : Rapports sociaux formalisés pendant l'évaluation des volumes prélevables.**  
(Graphique réalisé par Gauthier Dupuy, stagiaire MAELIA, mai 2011)

Si la législation française s'est intéressée assez tôt à réglementer le domaine de l'eau, ce n'est que récemment qu'elle prend en compte les milieux aquatiques dans une vision plus systémique, avec l'idée que la restauration et la protection de ces zones est un élément nécessaire à notre bien-être et à notre santé. En reprenant l'histoire et la progression des textes législatifs, mis en parallèle avec le contexte temporel dans lequel ils ont vu le jour, il est enfin possible de comprendre comment la dernière disposition prend place dans les différents outils de gestion de l'eau.

Même si le bon état général des milieux aquatiques ne sera pas atteint en 2015 comme initialement prévu, l'Etat et les différents acteurs chargés de la gestion de l'eau en France mettent progressivement de nouveaux outils pour l'atteinte de ces objectifs, pour améliorer de façon significative un état qui reste parfois préoccupant, et ce malgré des efforts déjà fait depuis 40 ans. Dans le bassin Adour Garonne la mise en place des volumes prélevables et des organismes uniques apparaît parfois comme un élément supplémentaire de contrainte pour la profession agricole (rupture du dialogue en février 2010 entre les services de l'Etat et les représentants de la profession agricole dans le BAG), et ce bien que tous soient d'accord pour établir des priorités dans les usages pour les prélèvements, et notamment pour l'eau potable. La création de nouvelles réserves n'est pas envisagée comme une solution idéale puisque le SDAGE 2010-2015 met essentiellement en avant le rôle des économies pour retrouver des débits d'étiage prenant en compte et permettant la vie aquatique.

Dans le bassin versant du Lemboulas où les besoins en eau pour l'agriculture sont importants, et concentrés en période estivale, cette tension est particulièrement palpable, et ce notamment depuis la parution des restrictions des prélèvements pour l'irrigation dans certains sous-bassins. Le travail de préparation, source de tension, est fait dans « *l'objectif de la mise en place des organismes uniques (OU) et de l'atteinte du bon état écologique des milieux aquatique.* ». Or, pour arriver à ces objectifs, la contribution de tous les usagers est demandée : à travers la réglementation des prélèvements, la mise en place et le développement de techniques économisant l'eau afin de réduire les tensions sur la ressource, et ce même durant les années de sécheresse.

## Chapitre 5 : Au fil des coteaux ... présentation du terrain d'étude

Le choix de notre terrain a déjà été expliqué dans les chapitres précédents. Cependant, il nous semble maintenant indispensable de présenter plus précisément ce terrain. Non pas à l'image du tableau géographique décrit par Georges Bertrand, mais bien dans l'optique de décrire des éléments qui nous permettent par la suite d'analyser ce qui est vécu comme opportunité, comme ressource, comme contrainte et comme risque. Nous abordons ce chapitre dans une optique de scénographie des éléments spécifiques au bassin, qui ensuite auront une influence, un rôle dans l'évolution des pratiques que nous observons, rôle ou influence qui pourra par la suite être analysée pour essayer de déterminer leur part de réalité ou d'invocation.

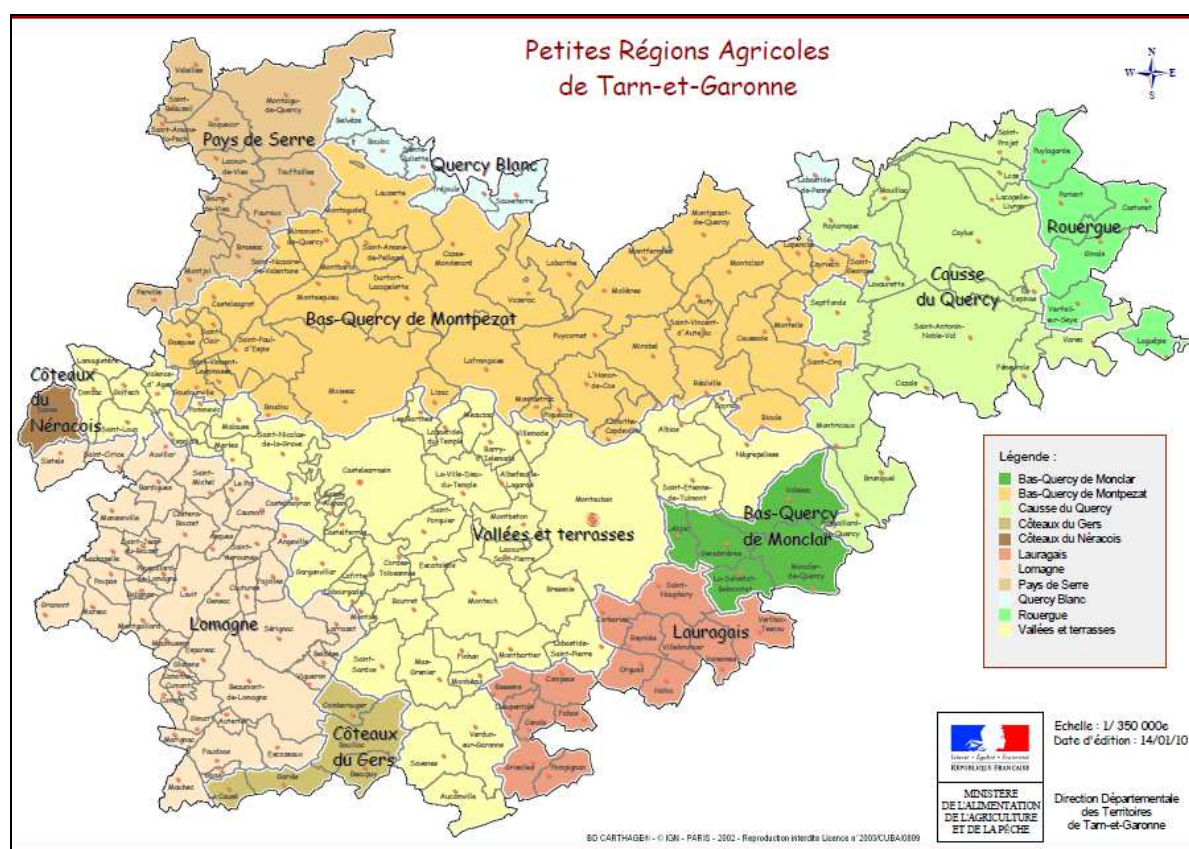
Puis, il nous a semblé nécessaire d'aborder la question de l'évolution sociale, économique et organisationnelle de l'agriculture telle qu'elle est pratiquée dans cette zone afin de poser des repères globaux à l'échelle du bassin. A l'exemple de Deffontaines, nous considérons que l'évolution des pratiques agricoles est un élément d'évolution des paysages, c'est-à-dire de ce qui se donne à voir. Comprendre les enjeux sociaux et économiques qui se sont joués dans cette zone permettra de comprendre par la suite la part de chaque élément, physique et humain au sens large dans l'évolution globale d'un milieu et d'une activité qui occupe cet espace en grande partie, c'est-à-dire l'agriculture.

Bien entendu, nous allons faire une large part à l'analyse climatologique pour approfondir en particulier la notion de sécheresse climatologique, afin de pouvoir par la suite déterminer différents types de sécheresses et ainsi voir la part physique de cet aléa ; notre hypothèse centrale en fait le facteur principal de l'évolution des pratiques agricoles. Cela nous permettra aussi d'identifier les périodes de manque pluviométrique afin de connaître les années à prendre en compte pour ce que nous qualifions de périodes « charnières ». Le fonctionnement hydrologique du Lemboulas nous a semblé être une opportunité pour étudier non seulement ses cycles propres, mais aussi et surtout les éléments qui influencent ce cycle, et ainsi analyser le croisement et sa traduction entre activités humaines et activité naturelle propre au milieu. Le fonctionnement de l'hydrosystème est donc ici envisagé dans toutes ses dimensions : aussi bien physiques qu'humaines.

Si tout ce chapitre a pour cadre et limite l'échelle du bassin versant du Lemboulas, ou s'y rapporte de près, cela nous permettra ensuite de créer notre propre référentiel général et local. Pour finir, l'analyse de la question de l'irrigation dans le bassin, non pas d'un point de vue polémique mais bien dans un objectif analytique du fait de son importance dans les surfaces concernées, nous permettra de mieux comprendre le rôle que cette technique joue dans le bassin, et son imbrication avec les différents éléments physiques mais aussi socio-économiques... tout en resituant le bassin dans un contexte plus général, départemental mais aussi régional...

## 5.1 Du département au bassin versant, une diversité paysagère identitaire ?

Le Tarn et Garonne a été créé après les autres départements, en 1808. Il ne correspond pas à une certaine homogénéité, des paysages ou historique. Les 373 115 ha<sup>154</sup> du département (soit 8,2 % du territoire régional) regroupent donc des fragments de 5 anciens « pays » différents : pays toulousain, Lomagne, Quercy, Agenais, Rouergue. Cette diversité, couplée à la présence de grands cours d'eau (Garonne, Tarn et Aveyron) et de leurs affluents, ainsi qu'aux influences climatiques (méditerranéenne, océanique et pré-montagnardes), a permis de distinguer 11 « petites régions agricoles » : Bas-Quercy de Monclar, Bas-Quercy de Montpezat, Causse du Quercy, Coteaux du Gers, Coteaux du Néracois, Lauragais, Lomagne, Pays de Serre, Quercy Blanc, Rouergue, Vallées et terrasses. A chacune de ces petites régions correspond un certain type de paysage et d'agriculture<sup>155</sup>.



**Figure 13: Carte des petites régions agricoles de Tarn et Garonne.**

(carte réalisée et fournie par la DDT 82, 2010)

Le centre du département, traversé par les grands cours d'eau que sont le Tarn, l'Aveyron et la Garonne, et qui s'y rejoignent, est une longue plaine, assez étroite, avec des terres alluvionnaires, riches agronomiquement, qui produisent aussi bien des céréales (essentiellement du maïs) que des arbres fruitiers (pommiers et actinidia<sup>156</sup>). La confluence entre le Lemboulas et le Tarn se fait au niveau de ces terres, à la sortie des coteaux du bas-Quercy. La rive gauche de ces grands cours d'eau est occupée par des terrasses, faites

<sup>154</sup> Surface du département donnée par l'IGN, présentée dans les différents documents de l'INSEE.

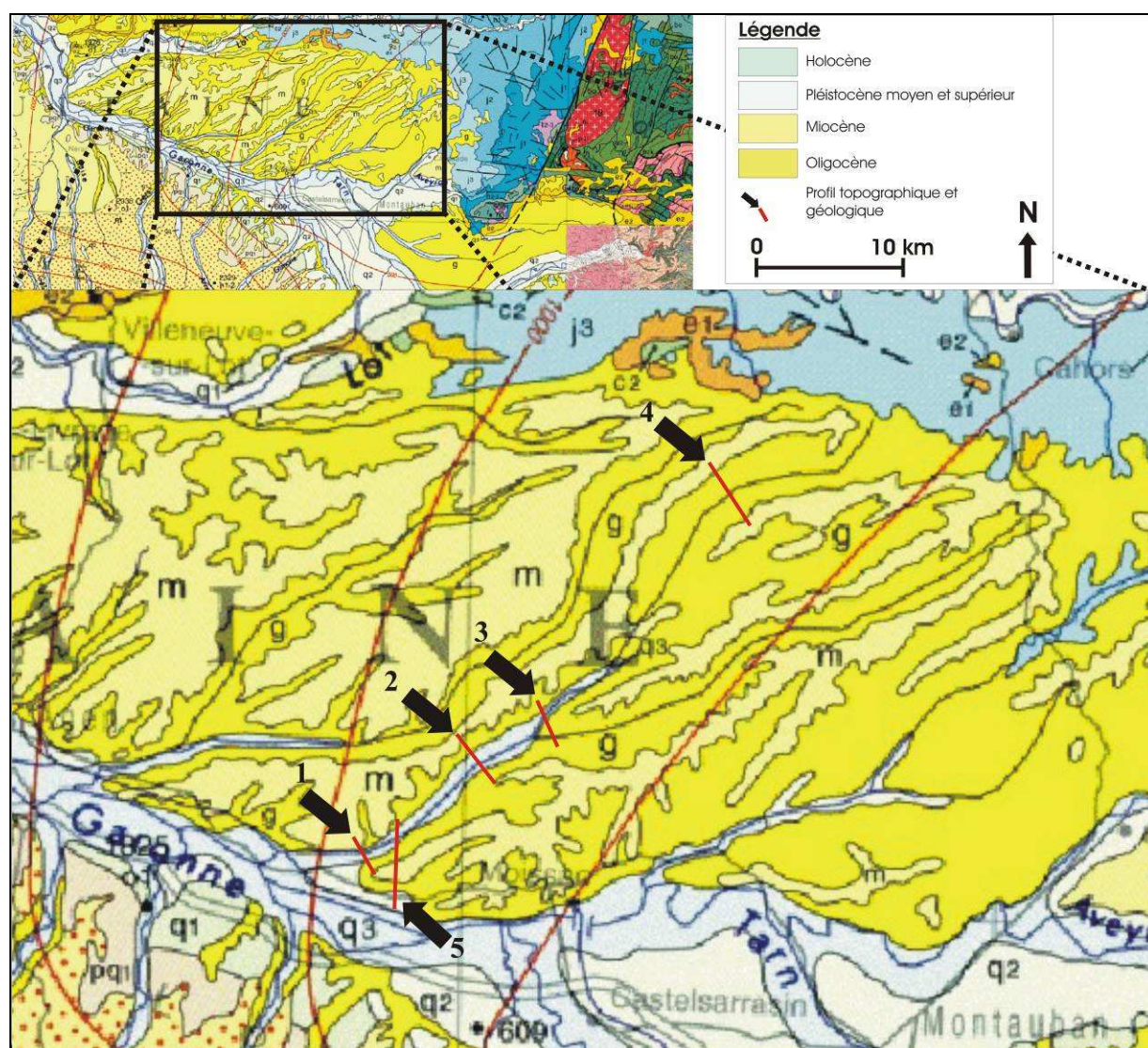
<sup>155</sup> La présentation des spécificités des petites régions agricoles est issue de la présentation faite par la chambre d'agriculture, sur son site internet, en novembre 2010 : <http://www.agri82.fr/tarnetgaronneagricole/petitesregionsagricoles>

<sup>156</sup> L'actinidia est la liane qui produit le kiwi



d'anciennes alluvions, les boubènes. Les plus anciennes ont donné des sols battants. Irrigués et drainés, ces sols accueillent de grandes cultures et de l'arboriculture. Ces deux zones correspondent aux petites régions « Vallées et terrasses » et « Lauragais ».

Les coteaux occupent le nord du département, regroupant les petites régions du « Pays de serre », le « Bas-Quercy de Montpezat », mais aussi au sud-ouest du département avec les « Coteaux du Néracois », la « Lomagne » et les « coteaux du Gers », et au sud-est, avec le « Bas-Quercy de Monclar ». Ce sont des coteaux de molasse, entrecoupés de bancs de calcaire. Les sols de terreforts qui les caractérisent en grande partie accueillent aussi bien des céréales que des cultures spécialisées comme les fruits et légumes, dont certaines sont labellisées ou valorisées par une AOC (chasselas de Moissac, ail de Lomagne, melon du Quercy, Reine-claude...). Les bas-fonds des vallées et les pentes sont laissés en prairie et valorisés par l'élevage qui est très souvent associé à une autre production. Ils représentent la moitié de la surface du département. Les deux tiers du bassin du Lemboulas sont compris dans la région des coteaux du « Bas-Quercy de Montpezat ».



**Figure 14 : Entre contreforts du Massif Central et plaine de la Garonne, en marge du bassin Aquitain, les coteaux molassiques du Miocène et de l'Oligocène accueillent le bassin du Lemboulas.**

(Données BRGM, composition : BVBA, 2012)

Le « Quercy blanc », très peu présent dans le Tarn et Garonne, et exclusivement dans sa partie Nord, fait la transition avec le Lot, et annonce les plateaux caussenards du

Quercy. L'Est du département est occupé par les Causses du Quercy, et par le Rouergue. De relief plus abrupt, marqué par les gorges de l'Aveyron, avec des sols hétérogènes, une végétation essentiellement basse, ce secteur base son agriculture sur la valorisation des prairies par l'élevage extensif.

Ce même type de paysage, avec une végétation basse, se retrouve partiellement dans la partie lotoise du bassin, en son amont avec le Causse de Limogne, et l'intégration sud du parc régional naturel du Causse du Quercy. Cependant, il est partie intégrante de la petite région agricole du Quercy Blanc. En dehors des zones valorisées par l'agriculture, le paysage a tendance à se fermer, avec des bois de chênes, caractéristiques des sols calcaires.

## 5.2 Les paysages du bassin du Lemboulas

Toujas<sup>157</sup> décrit de façon particulièrement précise et poétique les reliefs et les sols, ainsi que les terroirs agricoles qui y sont associés, dans l'« Atlas et géographie du midi toulousain ». Il différencie le Quercy blanc, présent dans la partie amont, au Nord du bassin, où le calcaire affleure largement en large bande sur les hauteurs, et donne la couleur blanche dominante, jusque dans la construction des bâtiments. Le Bas-Quercy, lui, est d'avantage caractérisé par la molasse, et un relief plus évasé et bosselé. On peut ainsi diviser le bassin versant du Lemboulas en 3 ou 4 zones paysagères, qui correspondent aussi à des spécialités agricoles.

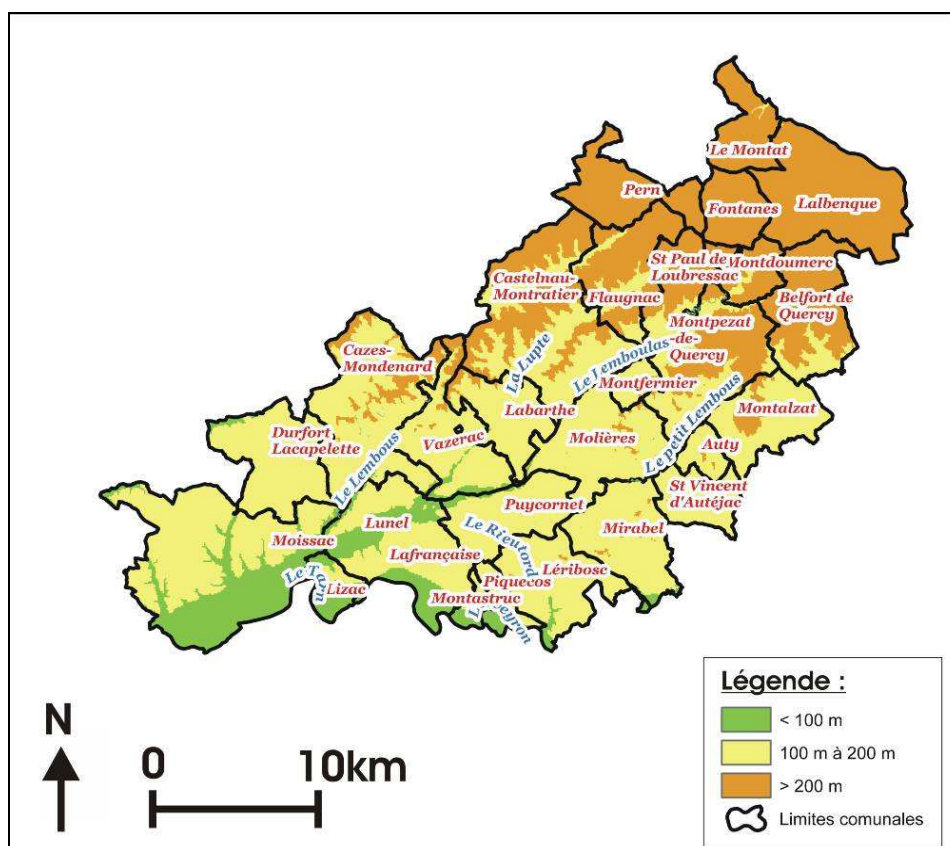


Figure 15 : Carte des altitudes du bassin du Lemboulas. (H.B et BVBA)

La morphologie du bassin du Lemboulas révèle cette structuration en trois types de paysages généraux distincts. Ainsi les vallées du Lemboulas et de ses affluents ont une

<sup>157</sup> Nous reproduisons le paragraphe correspondant dans les annexes.



altitude inférieure à 100m (fig.16). La zone des coteaux oscille entre 100 et 200m. La zone des plateaux atteint et dépasse les 200m.

Les pentes les plus fortes sont situées en bordure de la zone des coteaux et de la plaine du Tarn, ainsi que dans la zone des coteaux, sur les versants les plus abrupts de la zone de transition entre les coteaux et les avancées sud des plateaux (fig.17).

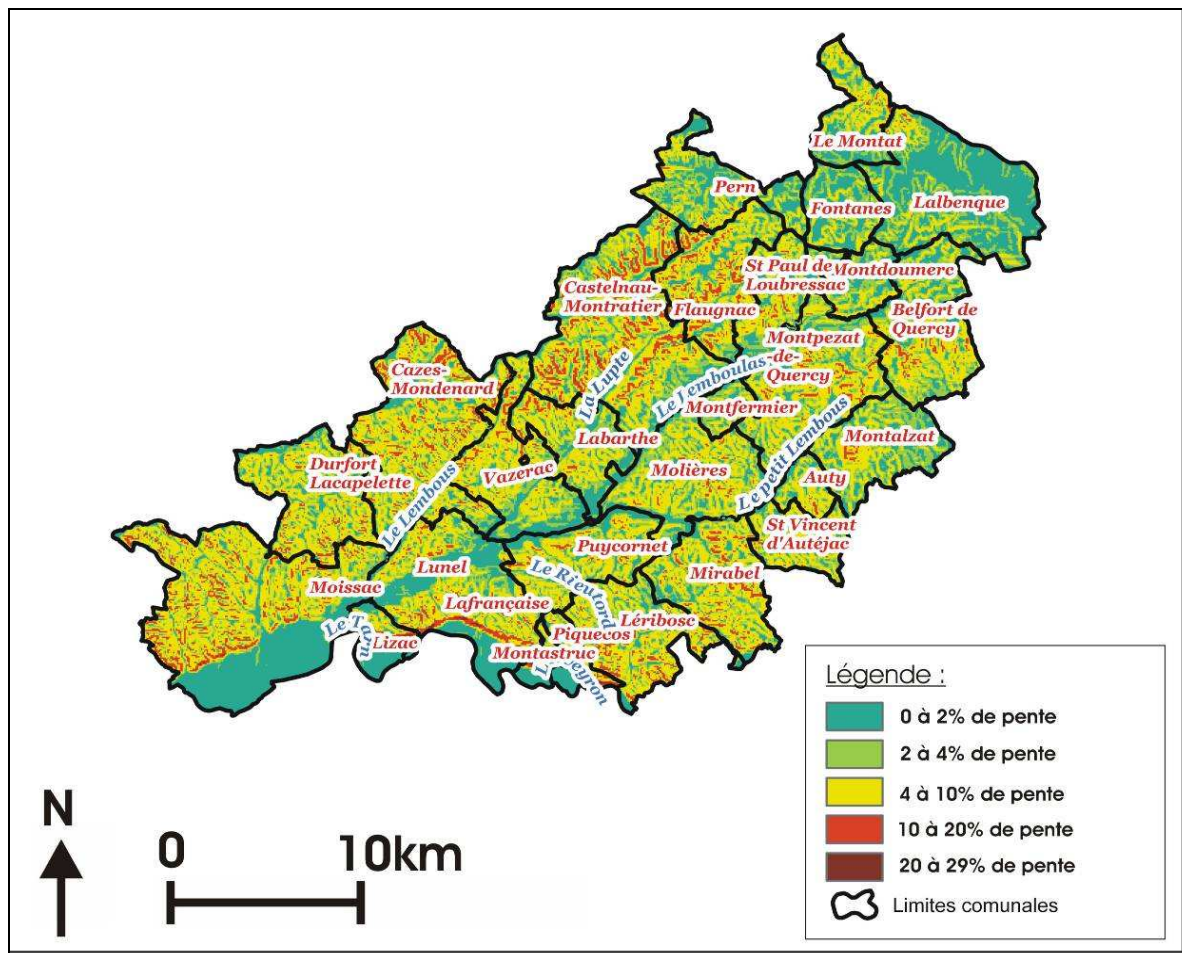


Figure 16 : Carte du relief du bassin du Lemboulas.  
(HB et BVBA)

### 5.2.1 De la plaine aux plateaux calcaires... en passant par les coteaux

Le premier type de paysage, dans la partie aval est plutôt caractérisé par des exploitations d'arboriculture fruitière, notamment pour la production de pommes ou de kiwis ou du maraîchage (phot.1). Les exploitations sont très spécialisées et relativement petites (de 16 à 19ha de moyenne).

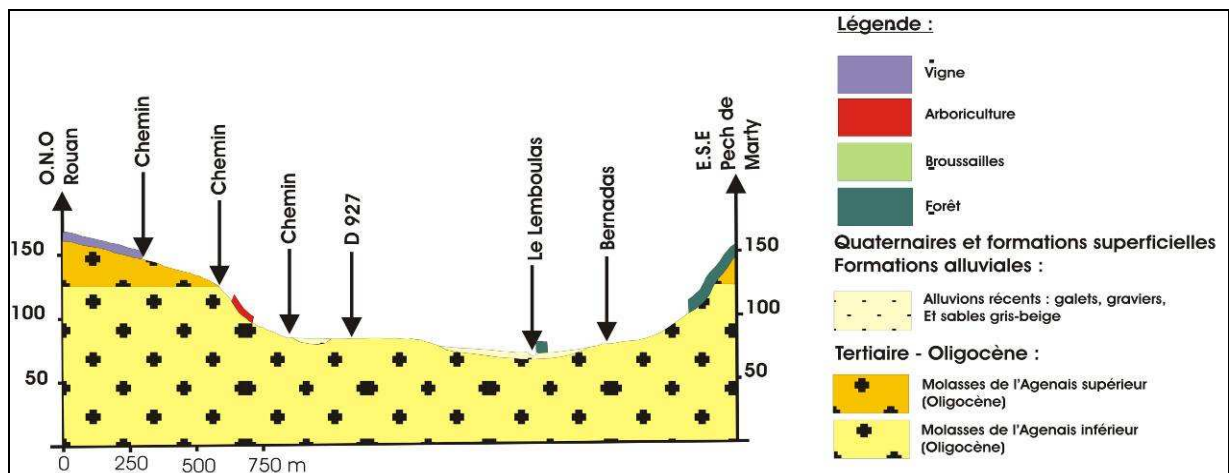




**Photographie 1: L'aval du bassin du Lemboulas débouche sur la plaine du Tarn, et est caractérisé par des vergers, essentiellement de pommiers. Ils sont protégés par des filets paragrêles, et sont constitués de porte greffes nains palissés.**

(Photo BV-BA, 2011).

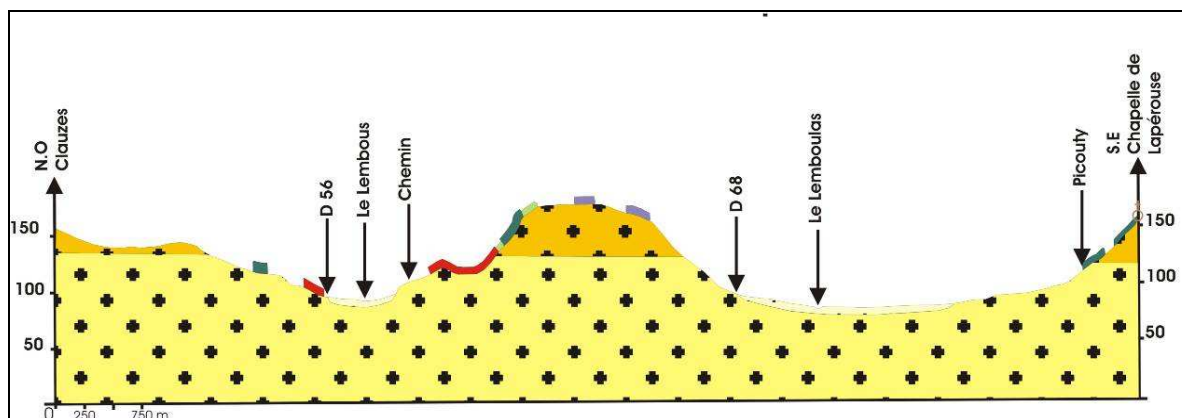
La vallée qui y est relativement large, de l'ordre de 1,5 km (fig.17), annonce la plaine du Tarn dans laquelle elle débouche. Cette zone plane a la même structure pédologique que la plaine du Tarn. Elle est toutefois toujours encadrée par les coteaux, sur lesquels on retrouve des vergers de coteaux, et des vignes de chasselas de Moissac.



**Figure 17 : Profil topographique (1) et coupe géologique de la vallée du Lemboulas à l'amont de la Mègère, du lieu-dit Rouan, au point côté 162, au lieu-dit Pech de Marty, au point côté 146.**

D'après la carte TOP 25, n°2040 O, Moissac (IGN, 2007), et la feuille 904 (Moissac) de la carte géologique de la France (BRGM, 1997). (Réalisation profil et coupe : B.V-BA, 2011).

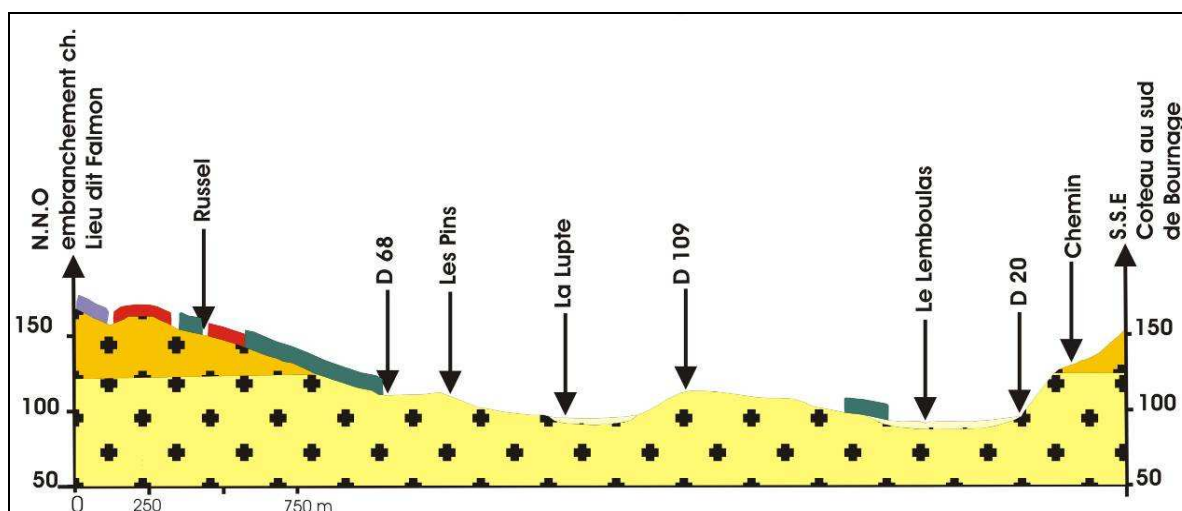
Le deuxième paysage comprend toute la partie aval des coteaux. Il est entièrement dans le Tarn et Garonne. Son substrat (fig.18) est relativement riche, argilo-calcaire, et permet tous types de culture. Les exploitations sont très variées. La polyculture se retrouve encore, soit au sein des exploitations, jouant sur la complémentarité des terroirs, soit entre exploitations (qui sont chacune plus ou moins spécialisées dans un type de culture : arboriculture fruitière, raisin de table et de cuve, élevage laitier ou à viande, céréales...).



**Figure 18 : Profil topographique (2) et coupe géologique de la vallée du Lemboulas et de celle du Lembous, à l'amont de Lunel, du lieu-dit Clauses à la Chapelle de Lapérouse.**

D'après la carte TOP 25, n°20400, Moissac (IGN, 2007), et la carte géologique n°904, de Moissac (BRGM, 1997). (Réalisation profil et coupe : B.V-BA, 2011). Même légende que pour le profil n°1.

Les bâtiments des exploitations agricoles sont dispersés, et reflètent l'organisation agricole des paysages. Chaque exploitation, organisée autour de la polyculture, possédait son propre terroir, ce qui la conduisait à avoir des terres distribuées depuis la vallée jusqu'en haut des coteaux (voir à ce propos la photographie n°13).



**Figure 19 : Profil topographique (3) et coupe géologique de la Lupte et du Lemboulas.**

Profil du point côté 168, à proximité du lieu-dit Russel, à côté de Montcalvignac, et à proximité du Pech de Serre del Bosc, à l'Est de Rouzet. D'après la carte TOP 25, n°2040 E, Castelnau-Montratie, IGN 2007, et la carte géologique n° 904, Moissac (BRGM, 1997). (Réalisation profil et coupe : B.V-BA, 2011). Même légende que profil n°1.

Il en résulte la mise en place de parcelles plus grandes dans le fond des vallées, mais aussi l'importance des cultures céréalières et oléagineuses. Ces cultures sont réalisées sur une couche de 2 à 3 m d'alluvions récentes, déposées sur des molasses. Elles nécessitent des apports en eau plus fréquents car elles sont plus filtrantes. Les coteaux qui les encadrent sont valorisés par l'arboriculture, la vigne, les prairies, ou occupés par les bois. Les spécificités des deuxième et troisième terroirs découlent essentiellement d'une différence entre les vallées. Effectivement, l'élargissement des vallées par la jonction entre les vallées du Lemboulas, du Petit Lembous, et de la Lupte induisent la diminution du pendage en aval du bassin (fig.19).

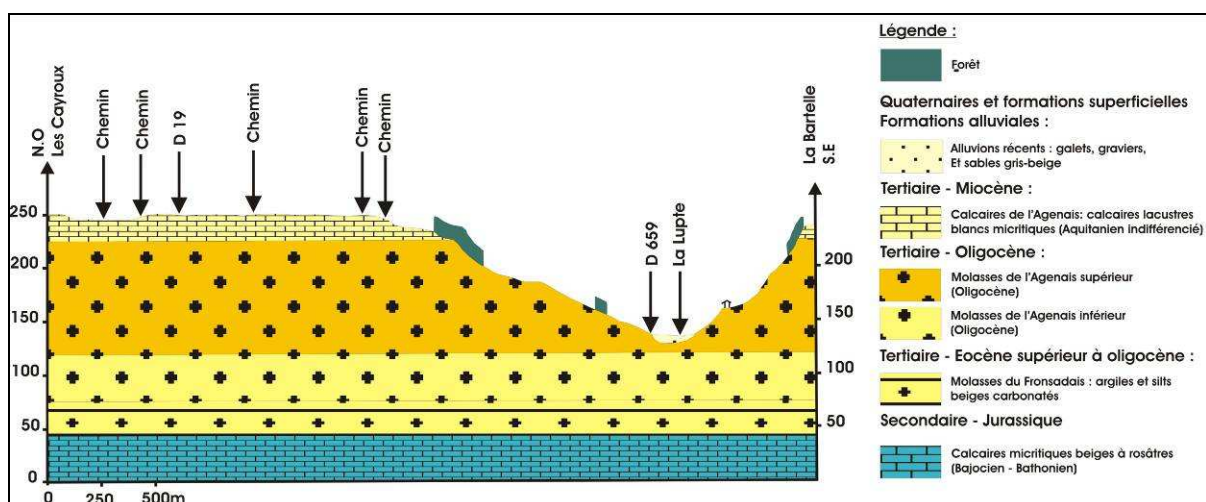




**Photographie 2 : La vallée du Petit Lembous, entre Montpezat de Quercy et Montalzat (vue du point de vue de Montalzat).**

La mosaïque de productions différentes se lit dans le paysage. Des lignes arborées soulignent le linéaire du ruisseau, les berges d'un lac collinaire, et les limites de certaines parcelles.

Le troisième paysage se situe dans la partie amont des coteaux. A cheval sur le Tarn et Garonne et le Lot, il fait suite au précédent, et s'en différencie par l'importance de l'affleurement calcaire sur les hauteurs (fig.20). Le type d'exploitation est assez similaire au précédent, mais avec une plus grande place cependant pour le raisin de cuve. Les vallées plus étroites, ne sont recouvertes que d'une fine couche d'alluvions récentes qui reposent sur des molasses et rendent ces vallées particulièrement humides en surface (aspect imperméable de la molasse). Ce n'est que grâce au drainage que ces terres, traditionnellement occupées par des prairies humides et une ripisylve, qu'elles sont devenues des terres où ont été mises en place des cultures céréalières.



**Figure 20 : Profil topographique (4) et coupe géologique de la vallée de la Lupte en aval de Castelnau-Montratier, du lieu-dit Las Cayroux, au lieu-dit La Bartelle.**

D'après la carte TOP 25, n°2040 E, Castelnau-Montratier, IGN 2007, et la feuille n°904 (Moissac) de la carte géologique de la France, (BRGM, 1997). (Réalisation profil et coupe : B.V-BA, 2011).



Les hauteurs des coteaux sont coiffées par des bois, et des bosquets se retrouvent dans la pente (phot.3). Le paysage est donc semi bocager, alternant entre grandes parcelles ouvertes, et parcelles bocagères. Les haies peuvent être composées de grands arbustes, ou d'arbres plus importants, notamment des chênes, soulignant ainsi les limites des parcelles. De nombreux talwegs sont occupés par des retenues collinaires. La nature argileuse de ces sols permet l'imperméabilité indispensable au fond des retenues. Toutefois, les bancs calcaires qui sont de plus en plus nombreux en allant vers l'amont du bassin rendent plus difficile l'implantation des retenues, d'où leur nombre de moins en moins important en se dirigeant dans cette direction.



**Photographie 3 : Amont de la vallée de la Lupte, depuis le point de vue de l'église de Castelnau Montratier.**

Sur la gauche du cliché, on voit apparaître un banc de calcaire dans la zone boisée. (Photo : B.V-BA, 2011)

Le quatrième paysage se localise intégralement dans la partie lotoise du bassin (phot.4). Les terres sont apparentées au causse de Lalbenque (surtout dans la partie nord-est).



**Photographie 4 : Au nord de Castelnau-Montratier, à proximité de la nationale 20, les premiers abords des zones des causses calcaires, les chênes sont majoritaires dans ces fourrés bas. Il s'agit ici de la Combe St Peyre.**

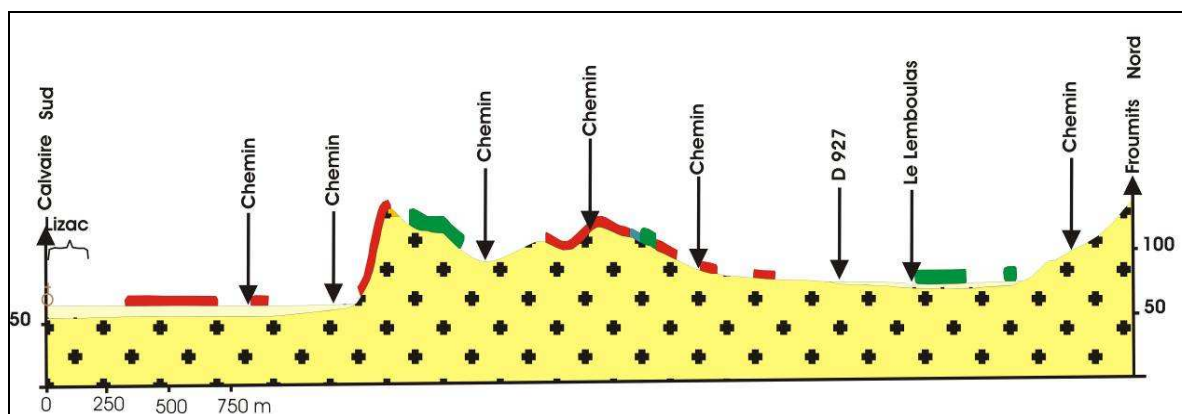
(Photo : B.V-BA, 2011).

L'élevage y est dominant. Les lacs collinaires sont absents car le substrat a tendance à être moins imperméable. Le calcaire recouvre une couche de molasse plus amincie qu'elle ne l'est en aval.

### 5.2.2 L'origine géomorphologique de ces paysages :

Très probablement à l'ère tertiaire, les calcaires jurassiques ont été ployés et ont formé une cuvette inclinée vers le sud-ouest. Progressivement le « lac » qui les recouvrait a permis la sédimentation de couches de molasses, à l'Oligocène. Ces molasses de l'Agenais supérieur et inférieur, sont issues de roches d'altitude, avec lesquelles se sont intercalées des couches fines et friables de calcaire. Dans la partie Nord des coteaux, subsistent des traces de dépôts essentiellement lacustres, calcaires de l'Agenais ou marnes, du Miocène, plus récents, au dessus de la molasse. Leur disparition dans la partie aval du bassin coïncide avec la mise à jour des molasses inférieures, et l'élargissement des vallées. Seule, dans une zone très localisée, dans un segment de la vallée du Lemboulas (au niveau de Saux, près de Montpezat de Quercy), apparaissent des formations jurassiques. Bien que ne présentant aucun pendage<sup>158</sup>, leur mise à jour par érosion de la rivière, est très certainement liée à la présence de failles nombreuses à quelques dizaines de kilomètres, dans la zone de Caussade, où l'épaisseur des calcaires jurassiques est importante. Cette zone est relativement humide, avec la présence de sources.

L'amont du bassin du Lemboulas est marqué par la transition avec le Quercy de Cahors, et par l'affleurement de nombreux bancs calcaires finement intercalés par des bandes de molasses.



**Figure 21 : Le passage entre la zone des coteaux du Bas-Quercy de Montpezat et la plaine du Tarn. Profil topographique (5) et coupe géologique de l'itinéraire entre le Calvaire de Lizac et le lieu dit Froumuits.**

D'après la carte Top 25 de Moissac, 2040O, IGN 2007, et de la carte géologique de Moissac, 904, BRGM 1998. (profil et coupe : BVBA 2011). Même légende que le profil n°1.

Cet ancien plateau (fig.21), friable et incliné vers la vallée de la Garonne, a été donc progressivement érodé ou incisé par une série de petits affluents, qui ont mis en place tout un système de vallées parallèles. Il en résulte un paysage de coteaux, vallonné, avec des versants plus abrupts, dépourvus de ruisseaux, et des versants plus humides, d'où sortent les petits affluents. Les cours d'eau majeurs (Garonne, Tarn, Aveyron), ont plus profondément érodé la molasse, et surtout l'ont recouverte d'alluvions, au milieu desquels les cours d'eau circulent. Les crues régulières de ces derniers, alimentent cette plaine en dépôts, avec une fréquence

<sup>158</sup> La lecture des cartes géologiques n°904 (Moissac) et 905 (Caussade) du BRGM permet de voir l'absence de pendage dans la direction Est-Ouest. On retrouve toutefois, grâce à la construction des profils successifs, un léger pendage sud-nord.

quasi annuelle. Le même processus de dépôt se retrouve dans les coteaux, mais avec une importance bien moindre du fait d'un débit beaucoup moins important.

Du fait de cette histoire géologique, les sols présentent des caractéristiques issues de ces roches mères, mais aussi de l'évolution plus récente qu'ils ont connu. Cela a un impact certain sur l'utilisation qui en est faite. Ainsi, sur le haut des coteaux, où subsistent des bandes de l'ancien plateau calcaire, on retrouve un sol calcaire et pauvre. Ces zones sont alors occupées par des bois de chênes, essentiellement, ou des pelouses. Certaines ont été valorisées par la mise en place de vignes. Des alternances entre bancs calcaires et argilo-calcaire sont visibles sur les versants plus abrupts, parfois couverts de bois, parfois justes recouverts de broussailles, souvent peu accessibles. Dans ces zones d'alternance, la mise en place de lacs collinaires s'est avérée plus délicate, voire impossible. Ainsi, ce sont surtout les versants molassiques, argilo-calcaires, imperméables, qui ont pu accueillir ces aménagements. C'est partiellement pour cette raison que l'on retrouve la plus grande partie des lacs collinaires dans la région du Bas-Quercy de Montpezat, partie Tarn et Garonnaise du bassin.

La nature des sols des versants des coteaux est argilo-calcaire, et ils sont profonds. On y retrouve de l'argile et des résidus de calcaire. De façon générale, on rencontre dans la moitié inférieure des versants le terrefort, une terre riche qui conserve l'humidité<sup>159</sup>. Les labours se font en début d'automne (entre la fin août et le mois d'octobre), avant que les terres ne soient trop ré-imprégnées. En effet, ensuite, grâce à leur capacité à constituer une réserve utile importante, et à conserver cette humidité dans le temps, ces terreforts deviennent vite impraticables pour les tracteurs. Tous les travaux doivent donc être finis avant que les pluies ne soient trop fréquentes<sup>160</sup>.

Si les coupes géologiques présentent des profils assez simples, il faut toutefois temporiser cette impression d'harmonie totale. A certains endroits (quelques dizaines d'ares) la nature du sol peut changer, et présenter ainsi un tout autre faciès : banc dur de calcaire ou de sable agglomérés... la présence de « gouttiers<sup>161</sup> » ainsi que la présence de puits récents dans la plaine à plusieurs dizaines de mètres de profondeur<sup>162</sup> confirment un sous-sol qui n'est pas aussi homogène que ce qu'il pourrait laisser paraître. Toutefois, cela ne remet pas en cause un fonctionnement de l'hydrosystème de surface déconnecté d'écoulements profonds dans le bassin du Lemboulas.

---

<sup>159</sup> La carte des types de sol du département du Tarn et Garonne, réalisée par la DDT de Tarn et Garonne, à partir de l'étude d'A. Cavaille en 1950 fait bien apparaître ces particularités pédologiques, la présence des terreforts et des alluvions de fond de vallée, ainsi que les traces de calcaire blanc. On observe aussi grâce à celle-ci que les sols des bassins de la Barguelonne, du Lemboulas et de la Cère sont assez similaires, d'où leur regroupement dans une seule et même « petite région agricole », celle du Bas-Quercy de Montpezat.

<sup>160</sup> Que ce soit Deffontaines, en 1932, dans sa thèse, ou bien les agriculteurs qui ont répondu aux enquêtes, ces difficultés dirigent en partie l'organisation des travaux des champs...

<sup>161</sup> Les gouttiers correspondent à des zones que les agriculteurs remarquent comme humides en permanence, sans pour autant observer un écoulement comme au niveau des sources.

<sup>162</sup> Lors de discussions (en fin de travail de rédaction) avec des agriculteurs de la zone concernées, quelques puits utilisés pour l'irrigation sont « apparus »... Leur débit est toutefois assez limité : quelques m<sup>3</sup>/h. La « peur » de contrôles peut expliquer cet « oubli » lors des entretiens formels...





**Photographie 5 : Parcelle de tournesol après une importante averse en juin 2010, en aval de Vazerac.**

La force de la pluie a été telle que des rigoles et des ravinements se sont créés et ont emporté une partie des jeunes plants de tournesol. (Photo HBA, 2010).

Les pluies de printemps, si elles sont très importantes pour la végétation et si elles constituent le moment crucial pour préparer les réserves pour l'été, risquent de compromettre les semis de printemps, en les retardant ou en emportant les jeunes plants. Cela provoque des ravinements, des déplacements ou des enterrements de semis ou de jeunes plants sur de la terre peu protégée par le couvert végétal (phot.5). Pour tenter de remédier à ce problème, certains agriculteurs testent le non labour, ou essayent de différer ce travail dans la période printanière, laissant les sols couverts par les résidus de cultures. Toutefois le risque d'invasion par les adventices est parfois tel que le retour au labour est jugé alors nécessaire.

Cette érosion n'est pas limitée au bassin du Lemboulas, mais se retrouve dans tout le Sud-Ouest, où elle en est une particularité. En effet, depuis les années 1970, le changement de cultures opéré dans cette zone l'a favorisée : l'abandon de l'élevage dans de nombreuses exploitations a entraîné la disparition de nombreuses prairies et des fumures organiques, la simplification des systèmes de culture vers une prédominance des cultures d'été, l'agrandissement des parcelles, avec la disparition des haies et des talus, et enfin la fragilisation des sols par des techniques culturales intensives<sup>163</sup>.

---

<sup>163</sup> « L'approfondissement du labour dilue la matière organique de l'horizon de travail du sol, et [a] rendu la structure en surface plus fragile », in *Gestion durable des sols, intérêts des techniques très simplifiées d'implantation sur l'amélioration de la qualité des sols*, Ben Ahmed H., 2010.



**Photographie 6 : Prairie fauchée à proximité de la Lupte, entre Vazerac et Castelnau-Montratier.**

Les bords de la rivière sont soulignés par un rideau d'arbres. De nombreuses prairies permanentes sont caractérisées par la présence d'arbres isolés. (Photo : B.VB-A, 2011)

Les fonds des vallées, à proximité des cours d'eau sont d'étroites bandes alluvionnaires, et limoneuses. Souvent très humides, parfois envahies par des roseaux lorsqu'elles sont peu entretenues, elles ont été occupées très longtemps par des prairies permanentes, fraîches et humides, alimentées en alluvions lors des débordements.

Une partie de ces prairies subsistent, au niveau des têtes de bassin (phot.6). La richesse floristique caractéristique de ces zones constitue un patrimoine naturel préservé ou en cours de préservation<sup>164</sup>. En effet, ces prairies humides jouent un rôle important dans la recharge de la nappe d'accompagnement. Mais cette recharge est actuellement d'autant plus limitée que d'importants travaux de redressement, d'endiguement et d'incision du lit du Lemboulas et de ses affluents ont été menés au cours des années 1980<sup>165</sup>. De même le curage régulier des fossés accentuait l'évacuation des eaux et non l'imprégnation de l'eau dans ces différentes zones. La mobilité du lit est un élément qui est de plus en plus pris en compte dans la gestion de cet hydrosystème, ainsi que la restauration des prairies. Lorsqu'elles ont été drainées, et qu'elles sont mises en culture, ces terres sont très sensibles à l'érosion, notamment lors des pluies de printemps. Il s'avère que certaines de ces parcelles mises en culture entrent dans une rotation quinquennale qui les ramène à une mise en prairie au bout de quelques années. Mais l'intégration de ces zones à l'assolement les fragilise, soit par exploitation des sols, soit par ennoiment par création de retenues, soit par enrichissement du fait de l'abandon de parcelles trop petites pour une valorisation agricole.

---

<sup>164</sup> Observation faite par le SATESE, lors du recensement des zones humides dans le bassin du Lemboulas. Cette observation a été mentionnée lors d'un entretien réalisé en juin 2011.

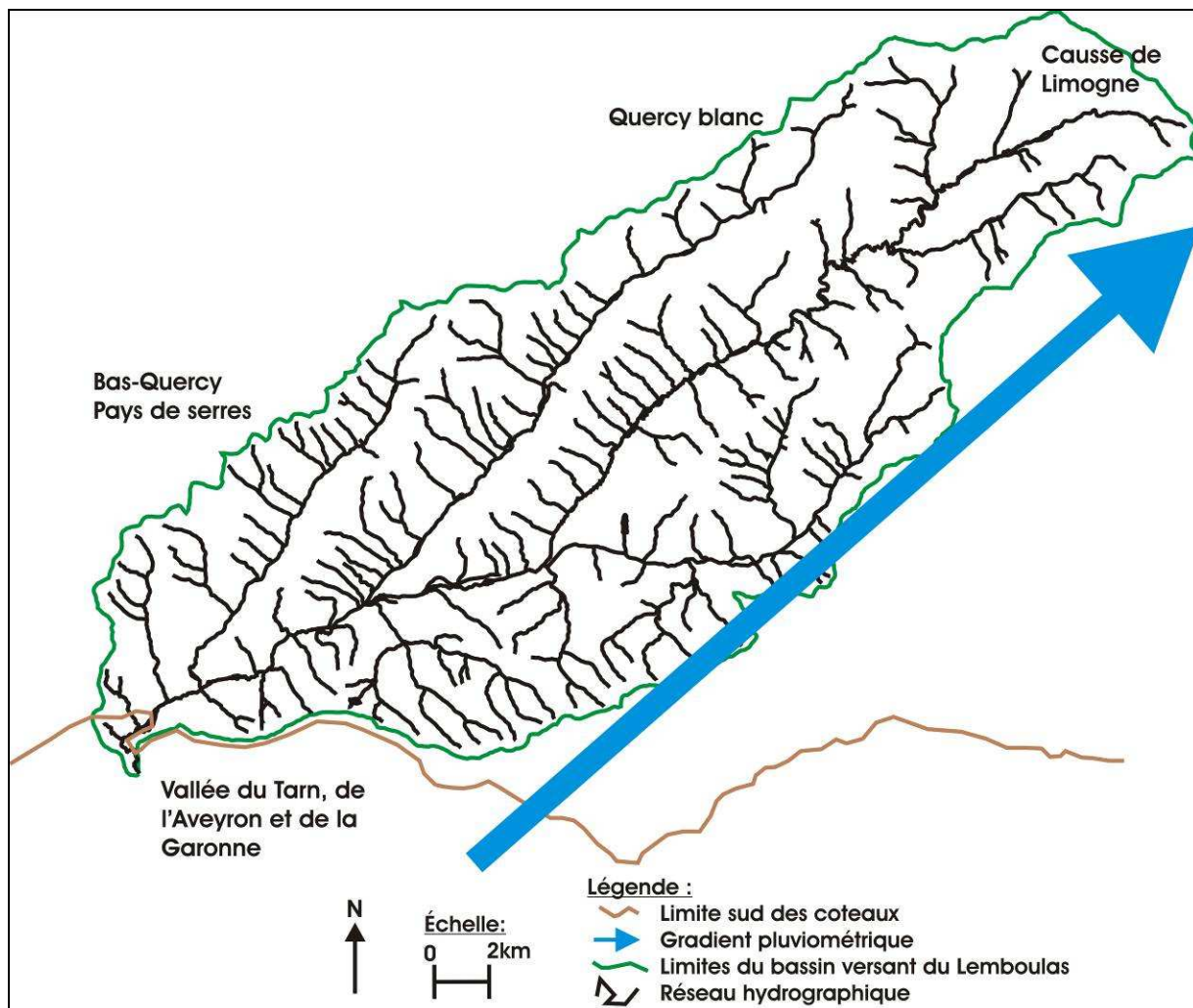
<sup>165</sup> Inventaire des zones humides du Tarn et Garonne, Fiches terrains, Bassin versant du Lembous, document établi par le SATESE, Conseil Général du Tarn et Garonne, décembre 2010, 12p.



## 5.3 Le contexte climatique

### 5.3.1 Un climat général favorable à de nombreuses cultures

Le bassin versant est sous l'influence du climat central-aquitain ; « les situations exceptionnelles affectent souvent une partie considérable du Sud-ouest de la France, soit par excès d'humidité, soit par sécheresse » (Schneider H., 1972). Pour J-P Deffontaines (1932), le climat du bas-Quercy est caractérisé par une influence océanique durant la première moitié de l'année, et par une influence méditerranéenne durant la seconde moitié de l'année.



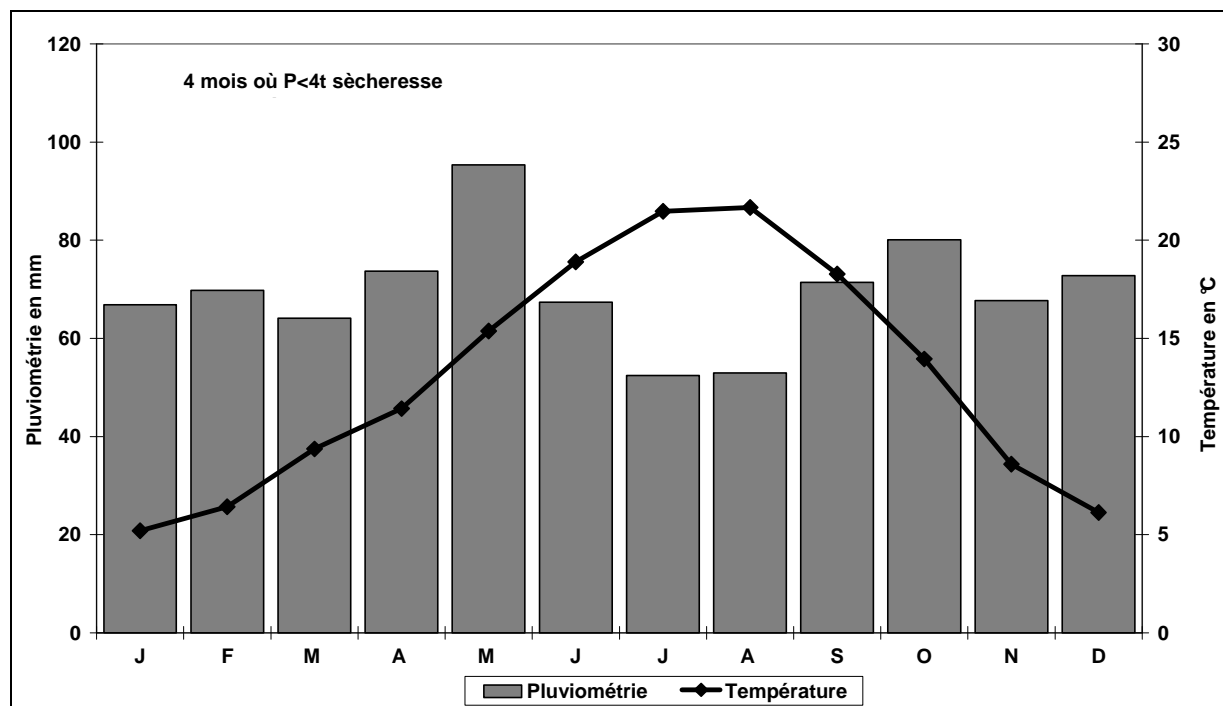
**Figure 22 : Gradient pluviométrique du bassin du Lemboulas, selon les moyennes annuelles**

(Réalisation : BV-BA, 2009-2011)

La position du bassin versant du Lemboulas, sur le sud des coteaux du Quercy, dominant la vallée de la Garonne et du Tarn, bénéficie – en quelque sorte - des avantages de son orographie : les vents de sud-ouest déchargent sur ce petit relief (100 à 150 m de dénivelé entre la vallée et la zone des coteaux) l'humidité des perturbations atlantiques. Il en résulte un gradient pluviométrique relativement marqué : la pluviométrie moyenne dans la vallée est globalement plus faible ; et on retrouve ce gradient sur le bassin versant, du sud-ouest (pluviométrie plus faible) vers le nord-est (pluviométrie plus forte) (fig.22). La moyenne à la station de Montalzat<sup>166</sup> est de 834 mm (739,2 mm à Montauban).

<sup>166</sup> Station ACMG (Association Climatologique de la Moyenne Garonne)

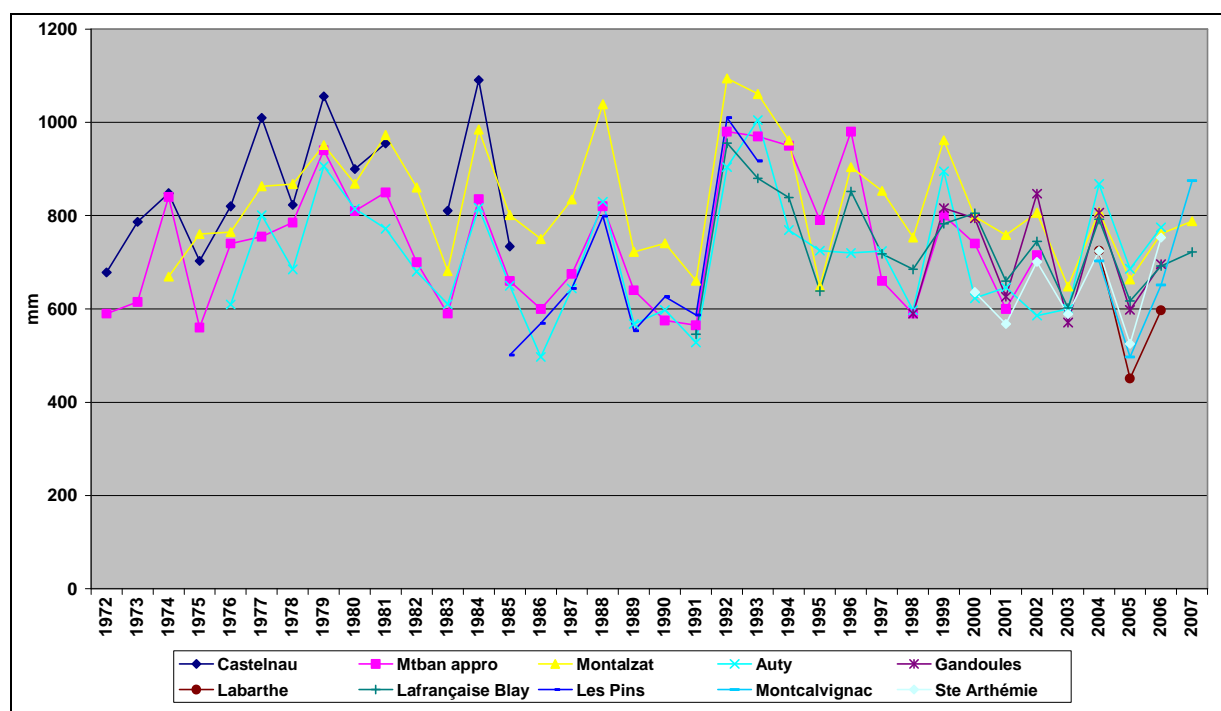
Les hivers sont relativement doux (fig.23), avec une période de froid rarement fort. L'automne et le printemps sont les saisons les plus pluvieuses, avec des maximum en octobre et en mai. L'été est une saison généralement sèche, mais marquée par les orages : ils amènent très localement des averses qui peuvent être importantes, rafraîchissant l'air et le sol, et apportent à la végétation et aux cultures un répit dans la chaleur estivale. Ce rythme climatique permet aux agriculteurs de bénéficier de conditions générales favorables à des types variés de cultures qu'ils vont mettre en place, en fonction de critères économiques et « affectifs » ou techniques. Les capacités de prévisions saisonnières peuvent aussi aider au choix des cultures, puisque toutes les années ne sont pas uniformément caractérisées par ce même cycle.



**Figure 23 : Graphique ombrothermique de la station de Montalzat, pour la période 1974-2007.**  
(Données : ACMG. Réalisation graphique : BV-BA/2011)

Les suites annuelles dont nous disposons ne sont malheureusement pas assez longues pour en faire une analyse très approfondie. Mais elles sont suffisantes pour différencier deux zones géographiques, séparées par une ligne Lauzerte-Auty : à l'Ouest de celle-ci la sécheresse est souvent plus marquée, alors qu'à l'Est, la pluviométrie va être un peu plus importante (fig.8). La différence dans une même année entre 2 stations de ces 2 zones peut aller jusqu'à 200 mm d'écart. Les stations situées sur la ligne de « partage » vont alternativement appartenir à l'une ou l'autre des 2 zones. On va ainsi retrouver davantage d'arboriculture fruitière et de chasselas dans la partie Ouest, et un peu plus d'élevage dans la partie Est. La différenciation des terroirs va se faire aussi au niveau des versants des coteaux : l'exposition ouest à sud-ouest va entraîner un réchauffement plus important. Ils sont d'ailleurs dépourvus de petits ruisseaux (les écoulements se font vers l'Est, le Sud ou le Nord), sauf dans la partie amont du bassin versant (fig.3).

Globalement, on peut toutefois remarquer que la pluviométrie est relativement homogène dans ses tendances générales, malgré des écarts à la normale, et que les épisodes de sécheresse sont ressentis dans toute la zone.



**Figure 24 : Pluviométrie annuelle de plusieurs stations du bassin du Lemboulas, entre 1972 et 2006.**  
(Données issues de : Météo France, ACMG, différents particuliers. Graphique : BV-BA 2008)

En plus des précipitations et des températures, deux types de vents sont présents et doivent être pris en compte<sup>167</sup> : le plus violent car parfois accompagné de fortes rafales, un vent de sud-ouest, apporte de la pluie, et le plus fréquent, un vent de sud-est, faible à modéré. Le premier est lié à des perturbations dues à des dépressions atlantiques. Le deuxième, le vent d'Autan souvent cité par les agriculteurs, est associé à des périodes de redoux hivernal ou de chaleur estivale, et de ciel bleu, parfois « *désespérément bleu !* ». Relativement faible en puissance au niveau des coteaux du Bas-Quercy, il vient du sud-est, et constitue le prolongement du vent marin méditerranéen asséché par l'effet de foehn après avoir traversé le seuil de Nauroze (Vigneau, 1972) et franchi la Montagne Noire. Ce vent est redouté au printemps et en été par les agriculteurs : les cultures subissent une évapotranspiration plus intense, et très souvent atteignent le point de flétrissement. Leur croissance et la production peut donc être directement affecté par un épisode un peu trop long (quelques jours). Les animaux sont plus nerveux, impatients, et parfois échappent, ce qui augmente la charge de travail. Cependant, après avoir été actif pendant plusieurs jours, l'arrêt du vent d'Autan signe l'entrée d'une perturbation pluvieuse, parfois orageuse, souvent liée à un front d'origine atlantique.

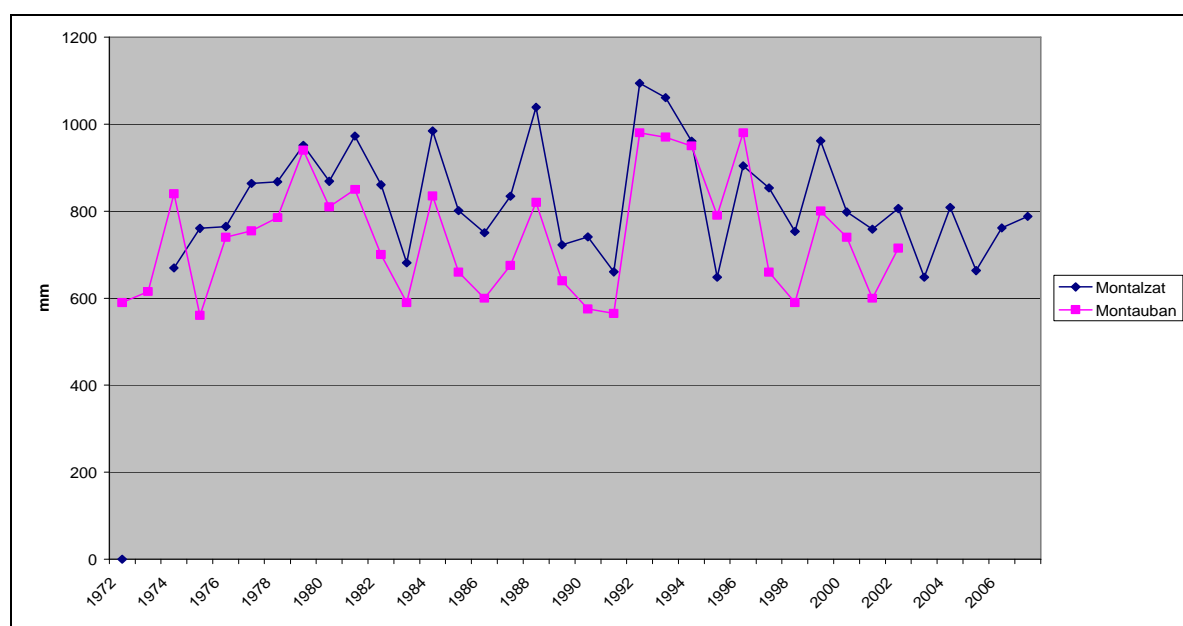
### 5.3.2 La différence entre la plaine (du Tarn) et les coteaux

Au niveau des températures, pour des valeurs normales calculées sur la période 1974-2003 pour la station de Montalzat, et sur la période 1972-2001 à la station de Montauban<sup>168</sup>, nous pouvons voir une différence dans les températures moyennes. Les températures minimales moyennes sont plus élevées à Montalzat (8,9°C à Montauban, 9,7°C à Montalzat), alors que, au contraire, les températures maximales moyennes sont plus basses à

<sup>167</sup> Même si l'absence de mesures ne nous permet pas d'en apprécier exactement l'intensité et le rôle dans les processus d'évapotranspiration notamment.

<sup>168</sup> Station principale Météo France, données d'après la fiche

Montalzat (18,1°C à Montalzat, 18,9 à Montauban). Il en résulte une température moyenne légèrement plus basse à Montalzat qu'à Montauban (13,15°C à Montalzat, 13,3°C à Montauban). Sans les relevés quotidiens de températures minimales et maximales de la station de Montauban, sur les années correspondantes à celles que l'on a pour la station de Montalzat, nous ne pouvons pas mener plus loin l'analyse jusqu'à comparer le nombre de jours de grosses chaleurs (températures maximales supérieures ou égales à 35°C), et le nombre de jours de gel (températures minimales inférieures ou égales à 0°C). En effet, cette analyse nous permettrait de voir si Montalzat (dans une zone de coteaux) est plus ou moins exposée à des températures « extrêmes » que Montauban (dans une zone de plaine), qui peuvent avoir des conséquences sur les cultures en place, sur l'écosystème global, et qui doit faire face ou non à des écarts de températures plus importants.



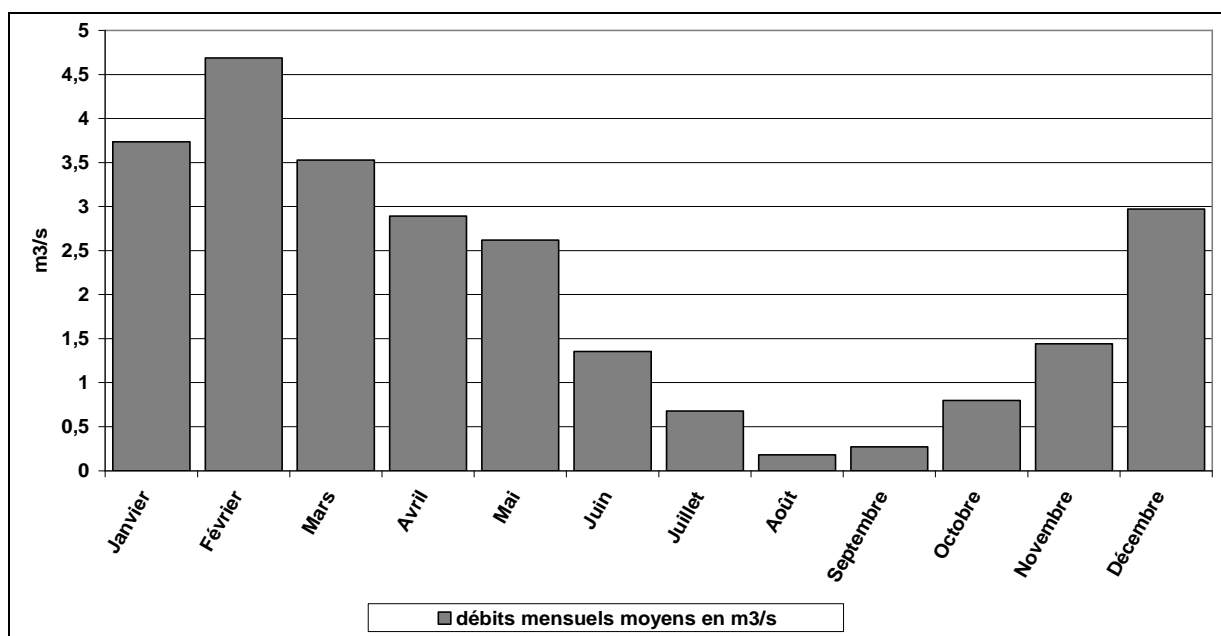
**Figure 25 : Pluviométrie annuelle 1972-2007 des stations météorologiques de Montalzat et de Montauban.**  
(Données : ACMG et Météo France, graphique : BV-BA, 2011)

Sur le plan de la pluviométrie, on observe une différence dans les hauteurs de pluie annuelles : la normale se situe à 834 mm pour Montalzat ; elle est de 739,2 mm pour Montauban. Dans ce pas de temps la pluviométrie annuelle peut descendre à 560 mm (en 1975) à Montauban, et monter jusqu'à 987,7 mm (en 1996), on s'aperçoit que la station de Montalzat est plus arrosée. Les extrêmes sont systématiquement plus élevés : l'année la plus sèche a reçu 648,2 mm (en 1995) et l'année la plus pluvieuse a reçu 1093,9 mm (en 1992). Globalement, on retrouve la même répartition des années sèches et pluvieuses, entre les stations météorologiques de Montauban et de Montalzat. On peut observer dans cette tendance générale une différence pour les années 1974 et 1976 : 1974 est nettement déficitaire pour Montalzat, excédentaire pour Montauban, alors que 1976 est déficitaire pour Montalzat, et légèrement excédentaire pour Montauban.

Les vents ne sont pas mesurés à la station de Montalzat. Ils le sont par la station automatique du Nord du bassin, celle de Fontanes, mais elle correspond à une zone très excentrée, donc nous choisissons ici de ne pas prendre en compte le paramètre vent pour une étude globale.

## 5.4 Le régime hydrologique du Lemboulas : une fausse tranquillité

Le débit du Lemboulas, mesuré à Lunel, traduit le fonctionnement du bassin versant. Si on part de ce principe, on peut alors étudier toute modification du débit mesuré en gardant à l'esprit cette hypothèse de départ. Malgré son calme apparent, le Lemboulas réagit très rapidement aux événements climatiques. Son débit mensuel moyen (calculé sur une période de 40 ans) est peu élevé : entre 0,18 m<sup>3</sup>/s en août et 4,79 m<sup>3</sup>/s en février, pour une moyenne annuelle de 2,2 m<sup>3</sup>/s.

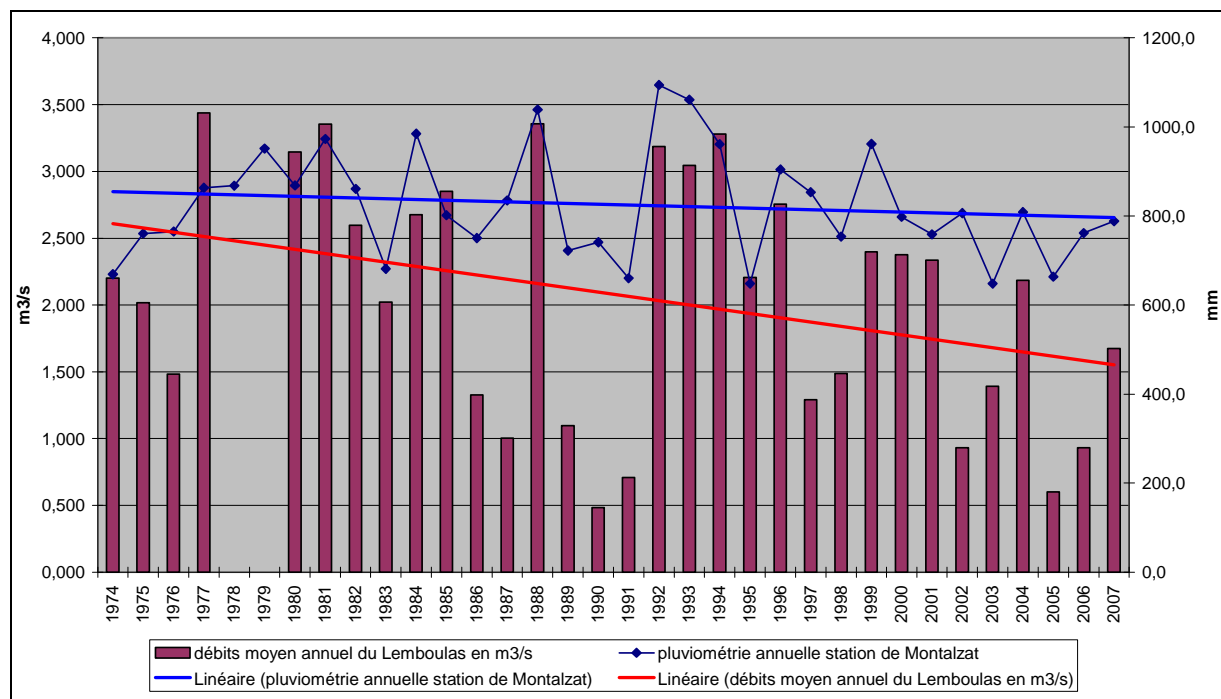


**Figure 26 : Régime hydrologique du Lemboulas à Lunel, déterminé à partir des moyennes des débits mensuels (1972-2008).**

(Données : banque hydro/DIREN Midi-Pyrénées. Réalisation graphique : B V-BA 2009.)

L'année hydrologique du Lemboulas et de ses affluents commence au 1<sup>er</sup> octobre. C'est à partir de ce moment là que – sur le plan des moyennes - l'étiage s'estompe peu à peu, grâce aux précipitations automnales qui réalimentent le bassin versant. Les plus hautes eaux se retrouvent en fin d'hiver ou au printemps, ce qui correspond aux périodes les plus arrosées au niveau du bassin versant. En été l'étiage est fortement marqué et se retrouve systématiquement.

Mais la régularité n'est que façade... d'une année à l'autre, le débit du Lemboulas peut s'avérer fluctuant, au gré des précipitations annuelles... Sur les 3 décennies prises en compte, on remarque toutefois une baisse du débit moyen annuel du Lemboulas, baisse plus marquée que celle de la pluviométrie (fig.27). Nous tenterons de l'expliquer plus en détail dans les chapitres suivants.

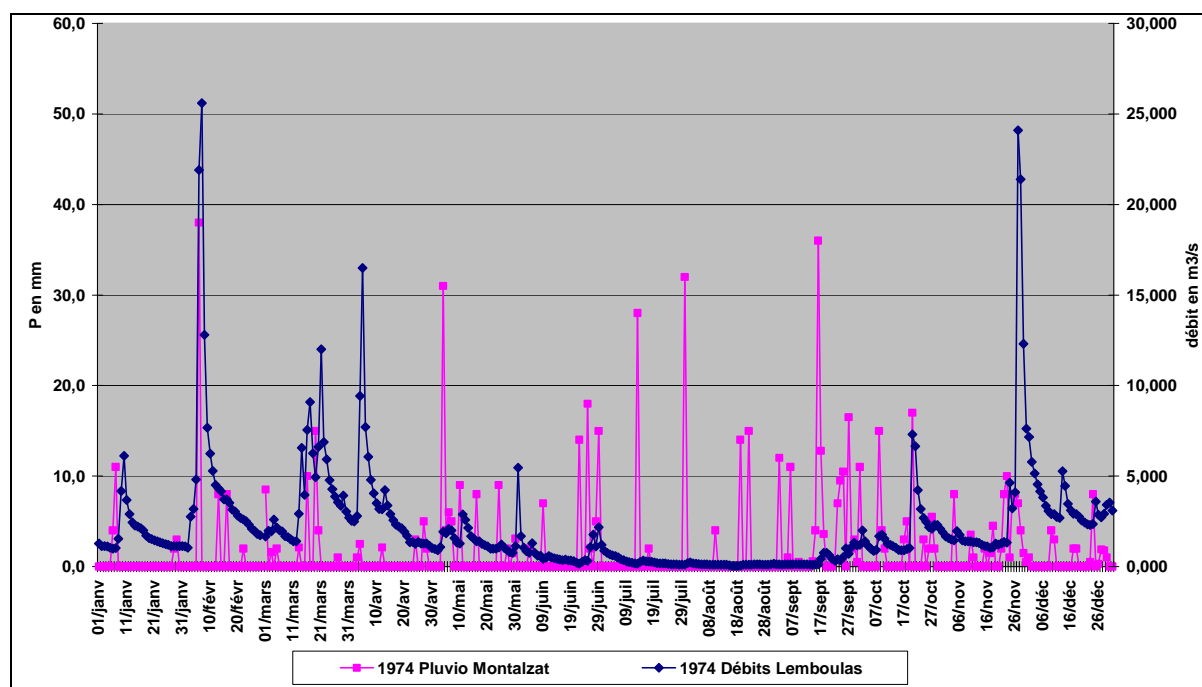


**Figure 27: Pluviométrie annuelle mesurée à Montalzat, et débit moyen annuel du Lemboulas à Lunel (1974-2007).**

(Données : Banque Hydro/DIREN Midi-Pyrénées, ACMG. Réalisation graphique : B V-BA 2009.)

A l'observation des débits journaliers, mis en relation avec la pluviométrie journalière, c'est une très forte corrélation qui est révélée entre pluviométrie et débits, se traduisant par une réaction rapide, au pas de temps journalier en cas de précipitations importantes (fig.28 et 29). On est en présence d'un bassin versant très réactif, où les débits montent aussi vite qu'ils redescendent (quelques heures). Généralement, les pluies automnales tombent en pluies régulières, fines, et vont commencer par ré-impregner les sols. Les ruissellements sont relativement faibles à ce moment-là et ne réalimentent donc que partiellement le réseau hydrographique. Ce sont essentiellement des ruissellements hypodermiques. Les travaux agricoles vont favoriser cette imprégnation des couches superficielles : labours précoces, enfouissement des résidus de récolte...

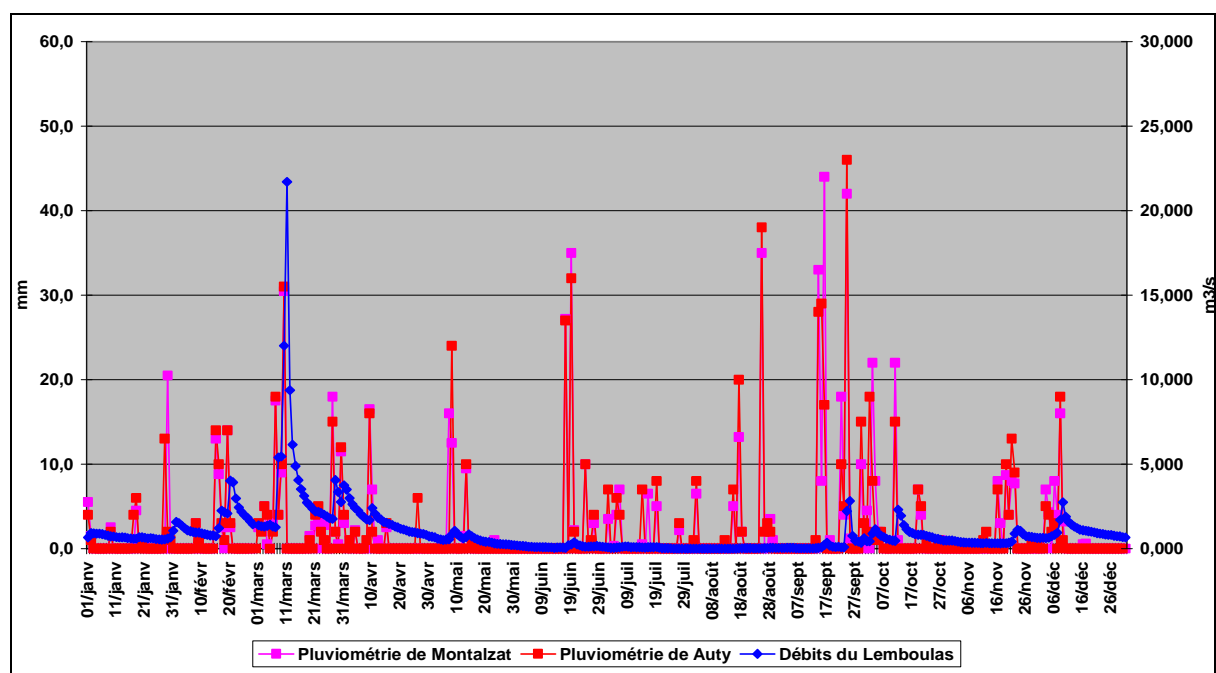
Les pluies de l'hiver vont permettre d'assister à une remontée des débits. Le mois de décembre, généralement le plus pluvieux de l'année, va générer un taux important de saturation en eau des sols, favorisant alors le ruissellement de surface par excès d'eau, et surtout en période d'absence de période végétative. Ce sont les pluies de printemps qui vont avoir le plus d'impact sur le débit et se traduire par de hautes eaux. C'est aussi à ce moment-là que les champs sont préparés plus finement pour recevoir les semis de printemps (céréales ou cultures spécialisées). Les averses d'avril à juin sont tout autant attendues que redoutées par les agriculteurs : si elles permettent au sol de constituer une dernière réserve hydrique avant la période estivale, elles sont aussi à l'origine de ravinements ou de débordements subits lorsque la pluie s'abat violemment. La faiblesse du couvert végétal et les températures encore douces expliquent que les débits du Lemboulas sont encore soutenus. L'étiage commence fin mai/début juin : les débits peuvent être nuls en été... Il est donc particulièrement marqué : les pluies d'orage, même si elles sont importantes localement sont entièrement utilisées par la végétation ou ré-éaporées.



**Figure 28 : Comparaison entre la pluviométrie journalière mesurée à Montalzat et le débit journalier du Lemboulas mesuré à Lunel, pour l'année 1974.**

(Données : Banque hydro/DIREN Midi Pyrénées et ACMG. Réalisation graphique : BV-BA 2009)

Le Lemboulas se caractérise donc par des crues rapides, avec une montée des eaux en quelques heures, et une baisse tout aussi rapide. Ces crues peuvent être plus ou moins importantes. Le débit est alors suffisamment important pour faire déborder le Lemboulas ou ses affluents en certains endroits bien identifiés. Le débit instantané de crue a atteint exceptionnellement  $91,9 \text{ m}^3/\text{s}$ , le 10 janvier 1996, record depuis l'existence des mesures, suite à des pluies particulièrement fortes sur tout le bassin. La crue du Lembous, un affluent du Lemboulas, le jeudi 10 juin 1993, dévastant une partie du hameau de Ste-Arthémie et emportant un pont, est restée gravée dans les mémoires. En amont, les cumuls d'eau ont été extrêmement importants, atteignant plus de 100 mm en 24 à 48 h. Un agriculteur, lors de la collecte des données pluviométriques m'a dit avoir vu son pluviomètre se remplir en quelques heures, l'obligeant à le vider rapidement pour pouvoir avoir les données pluviométriques de la journée.



**Figure 29 : Comparaison entre la pluviométrie journalière mesurée à Montalzat et le débit journalier du Lemboulas mesuré à Lunel, pour l'année 2006.**

Données : Banque hydro/DIREN Midi Pyrénées et ACMG. Réalisation graphique : BV-BA 2009

Ces crues sont redoutées par les agriculteurs qui possèdent des terres à proximité du Lemboulas ou d'un de ses affluents. En effet, si elles ont lieu au printemps ou en début d'été, elles emportent les semis, les jeunes plants, ou souillent avec les eaux boueuses les récoltes de foin à venir. Les crues ont d'ailleurs été citées dans les enquêtes par les agriculteurs comme représentant un aléa important auquel ils doivent faire face surtout s'il a lieu en mai ou en juin.



## Conclusion de la deuxième partie

A travers l'étude des évolutions de l'agriculture et de la réglementation de la gestion de l'eau, nous avons mis en évidence les facteurs d'influences extérieurs au bassin, ainsi que leur traduction potentielle sur notre terrain. Les choix politiques fait à un niveau international, national, régional, ou même départemental, ont progressivement amené le Sud Ouest de la France à développer l'irrigation de complément pour adapter au mieux des cultures partiellement adaptées aux conditions pédo-climatiques, mais qui offraient des possibilités de maintien d'un secteur agricole important.

Par ces cultures irriguées, le Sud-ouest de la France, et en particulier le bassin versant du Lemboulas, a dû adopter une gestion de l'eau qui est de plus en plus réglementée. Effectivement, par la mise en place de grandes cultures irriguées (maïs, mais aussi dans une moindre proportion soja et ray-grass), mais aussi par la place importante des cultures spécialisées elles aussi irriguées, la mobilisation des ressources hydriques fait entrer le bassin versant du Lemboulas dans l'application de mesures de gestion décidées aux échelles européennes, nationales, régionales et départementales.

L'identification des caractéristiques paysagères locales, et surtout des traductions en terme de pratiques agricoles que cela suppose, nous permet de poser un cadre visuel, dans un premier temps, à notre étude. Nous ne le considérons pas comme statique. Nous l'avons décrit et expliqué succinctement dans ce premier chapitre (chapitre 5) entièrement consacré au bassin versant du Lemboulas afin de faciliter, par la suite, la compréhension des phénomènes que nous mettrons en dynamique et en relation dans les parties 3 et 4 de cette thèse.

De cette partie, nous pouvons donc essentiellement retenir la description d'échelles supérieures à celles du bassin versant du Lemboulas, dont nous ne pourrions totalement ignorer, par la suite, l'influence. Retracer le contexte global et son évolution, nous permet de placer spatialement et dynamiquement notre terrain et notre problématique dans un ensemble plus vaste que celui des limites spatiales stricto-sensu de notre réflexion.

### **Partie 3 : La sécheresse : atout ou contrainte agricole ?**

## Introduction de la troisième partie

L'ESCO (2006) met en évidence la confrontation existante quant à la définition de la sécheresse et donc à ses origines : *« de nombreux chercheurs contestent l'idée même d'une « sécheresse » pouvant être définie sur des bases physiques. Pour ces chercheurs, la sécheresse (du moins dans notre pays) doit être analysée comme un construit social, construit résultant des rapports contrastés (de représentation, de pouvoir, d'intérêts) qu'entretiennent entre eux les différents acteurs impliqués face aux ressources en eau, rapports qui, selon le contexte local, les opposent ou les unissent autour d'enjeux de partage de l'accès à l'eau ».*

De fait, si dans notre étude nous ne pourrions laisser de côté les aspects sociaux de la sécheresse, les conflits autour de l'accès à l'eau, les pressions exercées sur la ressource et l'augmentation des prélèvements qui provoquent une baisse de la disponibilité, nous mettrons en avant l'aspect physique de la sécheresse, c'est-à-dire de ses origines climatiques.

Nous devons donc prendre en compte et étudier aussi bien :

- les facteurs climatiques, leur évolution et leur imbrication dans les systèmes agricoles existants ;
- l'appréhension des agriculteurs et leurs stratégies afin de faire face aussi bien aux aléas climatiques et aux aléas économiques, et comment les stratégies mises en place pour faire face à certains d'entre eux peuvent accentuer leur vulnérabilité ou au contraire la diminuer face aux autres types d'aléas ;
- l'évolution de l'accès à l'eau, de son utilisation par l'agriculture et les autres usages dans le bassin étudié ;
- l'évolution des pratiques agricoles et leur impact sur l'hydro-système, soit en accentuant les écoulements, soit en les retenant ;
- l'évolution des systèmes culturels, leur vulnérabilité à travers une intégration économique et leur fragilité potentielle face aux aléas climatiques.

## Chapitre 6 : Les sécheresses : quelle perception ?... de quel phénomène ?

Une notion nouvelle ou ancienne ? Une simple définition, physique ? sociale ? Mais surtout qui parle de sécheresse ? Et qu'est-ce que la sécheresse ?... Pour répondre à cette question, nous allons confronter la littérature scientifique au vécu des agriculteurs, à leurs réactions face à la sécheresse.

### 6.1 Les sécheresses, élément nouveau ?

« Une sécheresse, pour moi qui ai mon âge, c'est 1949. Enfin, il y en a eu d'autres depuis, mais les circonstances ne sont pas les mêmes, les productions ne sont pas les mêmes... » (E1<sup>169</sup>)

La sécheresse de 1921 a été identifiée comme étant la sécheresse du siècle dès les premières observations réalisées devant son ampleur en 1921 : « l'année 1921 se classera comme l'une des plus sèches dont le souvenir se soit conservé » (P.C., 1921). A posteriori, c'est l'ampleur de son étendue, jusqu'en Russie, qui va accentuer sa puissance dans le souvenir (Sanson et Pardé, 1950). Blanchard (1922) la qualifie comme « un de ces éléments séculaires contre lesquels on improvise une défense lorsqu'ils se produisent, mais qui ne peuvent entrer comme un élément normal dans l'appréciation des moyennes ». Elle s'est traduite par un manque très important de précipitations pluvieuses et neigeuses (la moitié seulement des précipitations moyennes) sur les 15 mois allant de octobre 1920 à décembre 1921, amenant une baisse très rapide et importante des débits des cours d'eau ainsi que du niveau des nappes, perturbant aussi bien le transport fluvial, la production hydroélectrique et l'approvisionnement en eau. Cette sécheresse a été accentuée par des températures particulièrement élevées, avec une moyenne annuelle supérieure de 1,11°C à la moyenne (Blanchard, 1922), alors que la décennie 1920-1930 ne connaîtra que 0,2°C d'augmentation des températures tout comme les deux décennies précédentes (Le Roy Ladurie, 2009). Paradoxalement l'agriculture semble en avoir relativement peu souffert (par rapport à la catastrophe à laquelle on aurait pu s'attendre) : la répartition des précipitations, bien qu'avec un total faible, a apporté de l'eau aux moments les plus importants du calendrier agricole. Celles-ci ont donc participé à la réduction de la vulnérabilité des exploitations en permettant d'assurer certaines récoltes. Ce sont surtout les troupeaux (qui deviennent plus importants depuis la fin de la première guerre mondiale (Gervais, Jollivet, Tavernier, in Duby et Wallon, 1977)) et les hommes qui ont souffert du manque d'eau, de l'étiage marqué, du tarissement de nombreuses sources, et de prairies particulièrement sèches. Les pluies orageuses du mois d'août, ont, dans certaines régions comme le Dauphiné, donné naissance à un deuxième printemps (Blanchard, 1922) : « ça et là, on pouvait voir, en septembre, des pommiers portant côte à côte des pommes et des fleurs sur le même arbre. Des lilas ont été vendus pendant une

---

<sup>169</sup> Chaque entretien mené avec un agriculteur a été codé de la manière suivante : la lettre « E » qui signifie « entretien », et le chiffre correspond au numéro d'ordre de l'enquête. De cette façon, l'anonymat des personnes enquêtées est respecté, tout en nous permettant de retrouver facilement les entretiens et les caractéristiques de l'exploitant ou de l'exploitation (voir tableau récapitulatif des enquêtes présenté en annexe).

*quinzaine sur les marchés. Les prairies ont arboré, elles aussi, leur parure de fleurs printanières, pâquerettes, renoncules, et les rhododendrons ont fleuri dans les alpages ».*

La sécheresse de 1942-1949 est en fait une succession d'années déficitaires au niveau de la pluviométrie. Dans son article publié en 1946, Rousset s'intéresse aux conséquences de la « sécheresse persistante » dans le Dauphiné, depuis la fin de 1941. Dans un contexte déjà rendu difficile par la guerre, l'occupation allemande et les restrictions qui en découlent, Rousset considère que la sécheresse de ces années joue dans le sens de l'aggravation de la situation pour l'agriculture. Sanson et Pardé (1950) font la même analyse, en prenant en compte les seuls chiffres de la production intérieure au pays. A partir de son observation des besoins de la végétation, Rousset (1946) déduit que la pluviométrie est importante durant le printemps, l'été et l'automne, à des niveaux et fréquences toutefois différents. Selon lui, ce qui devient inquiétant, c'est « *si au cours de plusieurs années consécutives le déficit pluviométrique prive les nappes et les sources d'un approvisionnement normal* ». Or, durant les années qu'il observe, le déficit pluviométrique amène à ce manque. A la différence de 1921, les déficits ne sont pas aussi forts (la pluviométrie annuelle et le nombre de jours de pluie a connu une baisse du quart par rapport à la moyenne), mais c'est leur succession depuis fin 1941, qui fait que l'on peut parler de sécheresse. De plus, les années ayant reçues un peu plus d'eau, ont connu aussi un fort déficit au printemps, moment crucial pour le démarrage du calendrier agricole<sup>170</sup> (Sanson et Pardé, 1950). « *En 1945, la sécheresse de printemps devient catastrophique. Mars et avril ne recueillent plus que 27,5 % de la moyenne. Une seule fois en 60 ans il a plu moins qu'en mars 1945, une seule fois aussi on a connu plus grande sécheresse d'avril. Le retour des pluies en mai devait s'accompagner de gelées d'une exceptionnelle gravité et tout aussitôt une sécheresse subtropicale s'installe sur le pays de juin à juillet, fait unique dans les archives de la Tronche. Les deux mois, tout deux minima absolus, ne reçurent que 7,6 % de leur moyenne ; aussi, en dépit des averses abondantes d'août et de septembre il ne fallait plus compter sur aucune récolte normale : foin clairsemé, court et peu nutritif, grain rachitique et paille maigre, rendement catastrophique des pommes de terre, pas de regain ; quand aux fruits comme à la vigne les gelées des premiers jours de mai avait provoqué un beau désastre. Les chaleurs torrides et desséchantes aggravèrent encore le manque d'eau.* » (Extrait de l'article de R Rousset, *A propos de quatre années de sécheresse : 1942-1945*)

Les mois pluvieux de juillet 1944 à janvier 1945 n'ont pas été suffisants pour la reconstitution des stocks hydriques des sols, d'où l'impact sur l'agriculture et sur la production hydroélectrique dans les différents massifs montagneux français (Sanson, 1949). La situation climatique s'est ensuite encore dégradée, et de manière particulièrement importante en 1948-1949, sur toute la France, avec une réduction de la pluviométrie de la moitié sur la durée des douze mois de la campagne agricole (de septembre à septembre), ainsi que de la durée horaire des pluies, accompagnées d'une température particulièrement élevée, et d'une forte insolation qui a accentué les effets du manque d'eau, au-delà même de la situation déjà très exceptionnelle de 1920-1921 (Sanson, 1950). Toutefois, cette sécheresse de 1941-1949 n'a pas connu une extension aussi grande que celle de 1920-1921, car certaines régions ont été un peu moins fortement touchées. Dans l'article de Sanson et Pardé (1950), est

---

<sup>170</sup> Sanson J et Pardé M, *La sécheresse des années 1942-1949 en France*, in Revue de géographie alpine, tome 38, n°2, pp.369-404 : « *On a vu se succéder, sans trêve durable et avec une inquiétude croissante, des années dont la sécheresse a été, ou semblait exceptionnelle. Et à vrai dire cette impression n'était pas fausse, car des pénuries graves aux saisons critiques ont eu lieu, (...) même lors des années pour lesquelles les chiffres totaux ont avoisiné, égalé, ou dépassé la normale* ». (Extrait de l'introduction de l'article)

faite la comparaison entre les données pluviométriques annuelles de 1921 et de 1948-9 pour différentes stations françaises. Il en ressort que le déficit pluviométrique de l'année 1921 est partout plus important que celui de 1948-49, sauf à Toulouse, où paradoxalement le cumul des pluies reçues en 1921 est presque le double. Mais dans la suite pluviométrique dont nous disposons pour la station Météo France de Castenau-Montratier (46), l'année 1921 est bien l'année la plus sèche.

A la lecture de ces articles, les conséquences de la sécheresse sur l'agriculture à partir de la situation climatique sont particulièrement claires, et ce en dépit des années de guerre qui ont sûrement accentuées la vulnérabilité des exploitations (Gervais, Jollivet, Tavernier, 1977<sup>171</sup>). C'est bien une situation de déficit chronique, bien que relatif, en pluviométrie sur plusieurs années à laquelle succède une période de déficit plus important et de fortes chaleurs qui engendre cette situation de sécheresse dramatique pour l'agriculture<sup>172</sup>. Dans son analyse des origines de la famine en Chine en 1920-1922, M.C Bergère<sup>173</sup> (1973) note que c'est la succession de difficultés sur plusieurs années, même mineures, qui va accroître la vulnérabilité des paysans face à une situation particulièrement critique. Ainsi, si un déficit même exceptionnel est observé sur une période relativement courte et isolée (quelques mois), on ne peut pas parler véritablement de sécheresse. C'est le cumul d'un déficit, même modéré sur une période relativement longue (de plusieurs mois à quelques années), suivi d'un déficit un peu plus important, et surtout à une période clé pour la végétation, comme au printemps, qui va créer une situation de pénurie propre à la sécheresse. C'est ainsi que l'on fera par la suite la différence dans notre étude entre les mois « secs » et la « sécheresse », les mois secs correspondants à des mois déficitaires par rapport à la moyenne, et la sécheresse mettant en avant cet état de déficit important, succédant à une période de déficit chronique. Dans leur article sur la sécheresse de 1976, Voiron, Jail, Loup, Martin (1977), mettent aussi en évidence que la sécheresse est en fait caractérisée par une succession de mois déficitaires, entrecoupée de périodes de sécheresse absolue. Ce sont ces sécheresses absolues associées à des mois déficitaires sur la longue durée qui créent les conditions d'une sécheresse exceptionnelle et fortement préjudiciable pour les cultures. De plus, ces épisodes de déficits pluviométriques sont accentués par des températures plus élevées que la normale. *« Durant la longue période de sécheresse de l'an dernier que l'on a proposé d'appeler la sécheresse persistante, on trouve quelques épisodes de sécheresse absolue, c'est-à-dire des périodes durant lesquelles on n'a observé aucune précipitation. En effet, lorsqu'on examine quelle a été la répartition de la pluviométrie au cours de la période sèche qui nous intéresse, on remarque que les épisodes de sécheresse absolue ont été assez fréquents et de durée plus*

<sup>171</sup> Marcel Gervais, Marcel Jollivet, Yves Tavernier, *La fin de la France paysanne*, depuis 1914, tome 4 de *Histoire de la France rurale*, sous la direction de Georges Duby et Armand Wallon, éditions du Seuil, 1977, 755p., dans la partie « La rupture », chapitre « Le temps des doryphores ».

<sup>172</sup> L'article de R. Rousset traite de la situation dans le Dauphiné. Toutefois, dans nos entretiens avec les agriculteurs les plus âgés, la sécheresse de « l'après guerre » reste plus importante en gravité que celle de 1976.

<sup>173</sup> MC Bergère, *Une crise de subsistance en Chine (1920-1922)*, in *Annales Economies, Sociétés, Civilisations*, 28<sup>ème</sup> année, n°6, 1973, pp.1361-1402. Dans cet article l'auteur analyse les différentes causes possibles de la famine survenue dans diverses régions de la Chine. Outre les problèmes politiques et logistiques, les conditions climatiques, et en particulier une mauvaise répartition des pluies dans l'année semble être à l'origine de la gravité de la situation. Elle souligne aussi le fait que les difficultés récurrentes auxquels les paysans sont confrontés depuis plusieurs années les ont tellement affaiblis qu'ils sont devenus particulièrement vulnérables à la famine consécutive à cet épisode de sécheresse : « pour être complète (...) l'étude des causes naturelles ne doit pas se limiter à la seule année de 1920, mais prendre en considération la période immédiatement antérieure. Car si le danger de famine naît de façon immédiate de la diminution ou de la disparition des récoltes (de 1920), la capacité de résistance des paysans, face à ce danger, est déterminée en grande partie par l'état des récoltes précédentes ». (p.1388)

*ou moins longue.* » (Extrait de l'article de Voiron, Jail, Loup, Martin, 1977, p.250).

La sécheresse de 1921, malgré son intensité, a laissé relativement peu de traces dans la mémoire agricole française, sûrement grâce à cette répartition des précipitations. Ainsi, dans les ouvrages historiques sur l'agriculture française au XX<sup>ème</sup> siècle, comme dans le tome 4 de *l'Histoire de la France rurale* (Duby et Wallon, 1977), dans *Histoire des paysans français* (Houssel, 1976), ou dans *La fin des paysans* (Mendras, 1984), cette sécheresse exceptionnelle n'est pas abordée, contrairement à des ouvrages consacrés à l'hydrologie ou à l'hydroélectricité. Or cette relative absence de traitement des phénomènes climatiques se retrouve aussi, en partie, au sujet de la sécheresse de 1942-1949. La situation politique du pays, les difficultés économiques qui y sont liées semblent occulter toutes autres causes possibles. Toujours dans le tome 4 de *l'Histoire de la France rurale*, seule une phrase<sup>174</sup> (p.113) fait allusion à cet épisode climatique pourtant très fort. Il est tout aussi surprenant que dans les comptes de l'agriculture pour l'année 1976, la délimitation géographique des impacts de la sécheresse se fasse selon une ligne Bordeaux-Belfort (au Nord-ouest de cette ligne). La sécheresse a pourtant durement touché les différents secteurs de l'agriculture, mais plus particulièrement l'élevage, de façon plus importante que la sécheresse de 1921, à cause du cumul de deux facteurs : l'augmentation très importante du troupeau français (multiplié par 4 entre les 2 périodes considérées), et du fait de la répartition des pluies qui a été différente. Marcel-M Chartier (1977) souligne que cette sécheresse a obligé les agriculteurs, pour répondre aux besoins des troupeaux par rapport au manque d'eau, à reprendre les « *corvées d'eau* » entraînant des coûts très importants aussi bien en matériel qu'en temps<sup>175</sup>. Dans le Cotentin (Voiron, Jail, Loup, Martin, 1977), la sécheresse a amené les agriculteurs de cette zone généralement très humide à mettre en place des systèmes d'irrigation pour pallier le manque d'eau, en pompant dans le lit des rivières. Ces installations, nouvelles, et rendues nécessaire par la situation extrême, seront en place pour de nouvelles utilisations plus tard, comme le souligne ces mêmes auteurs ; « *cependant le matériel reste acquis et pourra être utilisé dans l'avenir* ». On voit ici que la sécheresse de 1976 a amené une nouvelle pratique, dans un but conservatoire à ce moment là, et l'eau devient dès lors un « instrument de travail » (Marcel-M Chartier, 1977) prépondérant dans l'agriculture. Les investissements réalisés, dictés par la situation, ont entraîné des dépenses plus importantes de la part des agriculteurs, dépenses qui se retrouvent dans le bilan des comptes de l'agriculture. Ces dépenses ne sont pas seulement des dépenses de matériels, mais sont aussi des dépenses pour pallier les manques pour l'alimentation du bétail.

Les études qui portent sur les impacts de la sécheresse ne sont pas celles qui portent sur l'histoire de l'agriculture, mais elles sont plutôt réalisées par des climatologues, des météorologues, des hydrologues. On peut donc s'interroger sur cette absence d'études faisant le lien entre le secteur agricole et les conditions climatiques. Effectivement, si les sécheresses de 1921 et de 1942-1949 ont été vécues comme des périodes fâcheuses pour le secteur agricole (mais aussi pour d'autres secteurs comme celui de la production hydroélectrique ou

---

<sup>174</sup> « De plus les conditions météorologiques de 1945, 1946 et 1947 ne sont pas favorables »

<sup>175</sup> « *Lors des périodes de sécheresses, en particulier durant la sécheresse de 1976 qui a très sévèrement affecté bien des régions françaises, les corvées d'eau ont dû reprendre par suite des restrictions quantitatives dans la distribution et l'agriculteur, surtout l'agriculteur-éleveur, a accusé son activité d'entrepreneur de transports. Un fermier du plateau de Brie champenoise affecta durant plusieurs semaines un conducteur et son tracteur aux allées et venues diurnes d'une tonne entre la rivière qui coule à plusieurs kilomètres, d'une part, les bâtiments de l'exploitation et les prés, d'autre part : gaspillage de temps, de carburant, d'argent. Plus que jamais, l'eau est apparue comme un instrument de travail.* » extrait de Marcel-M Chartier, *Sécheresses et vie rurale, quelques remarques*, in *Norois*, n°95 ter, 1977, pp. 57-63

le transport fluvial), il est important de souligner que la sécheresse de 1976 a été vécue comme un révélateur d'un manque possible d'eau dans des régions pourtant jusqu'alors largement pourvues. Si cette réaction a eu lieu dans les milieux agricoles, elle a aussi vu naître un réflexe au niveau de l'Etat, réflexe de protection, avec la mise en place de systèmes de compensations financières des pertes économiques. Si chacune des trois périodes de sécheresse évoquées ont été vécues difficilement, c'est le renforcement du potentiel de production qui a rendu la sécheresse de 1976 plus redoutable dans le secteur agricole, par rapport aux épisodes précédents. Les sécheresses de 2003 et 2005 ont amené à des situations de crise, et leur répétition a réactivé la crainte d'une fragilité, la conscience d'une vulnérabilité. C'est ainsi que le rapport « Sécheresse et agriculture » est appelé à mettre en évidence « *les moyens de limiter la vulnérabilité des systèmes de production agricoles à la sécheresse conçue dans sa dimension spécifique de manque d'eau* » (ESCo, 2006).

Il est fort probable que cela vienne d'une difficulté à isoler le seul facteur climatique dans l'exercice agricole, mais en faire totalement abstraction dans une étude de l'agriculture et de ces pratiques est tout aussi aberrant. De plus, dans le cadre d'une pression accrue sur les ressources en eau, la vulnérabilité des exploitations agricoles par rapport aux sécheresses semble plus forte, et ce malgré leur forte technicité. De plus, l'argument du manque d'eau et du renforcement des périodes de sécheresses dans l'avenir est un élément central dans les discussions autour du partage de l'eau. Ce lien mérite donc qu'il soit étudié de façon plus approfondie et ce dans une optique systémique, c'est-à-dire que nous n'occulterons pas le rôle que d'autres facteurs jouent dans l'évolution des pratiques agricoles.

*« La sécheresse c'est un manque d'eau, c'est-à-dire quand il n'y a pas de pluie depuis 2 ou 3 mois, associé à de la chaleur. Mais la sécheresse est préférable à trop de pluie; elle ne fait pas peur. La sécheresse estivale est normale. On considère qu'elle est normale si les températures ne sont pas trop élevées. C'est exceptionnel quand les températures sont trop hautes car elles brûlent les cultures. » (E23)*

## **6.2 Une confusion autour de la sécheresse ?**

### **6.2.1 Quelle « nature » pour la sécheresse ?**

*« Je suis assez perturbée par la sécheresse, ça m'inquiète un peu. » (E13)*

La nécessité de définir, et la volonté d'y parvenir, ce que l'on entend par sécheresse dans un sens général, est un des éléments fort de l'ouvrage coordonné par D.A. Wihlrite (1994). Si le terme de sécheresse est très souvent associé par certains auteurs<sup>176</sup> à la situation permanente vécue par certaines sociétés dans certaines zones du globe, nous n'utiliserons pas ce terme dans ce sens, puisque nous n'étudierons pas ici de zones arides ou semi arides, pour lesquelles aridité permanente et sécheresse sont souvent confondues par facilité de langage, ou bien, du fait de la forte variabilité des précipitations sous ces climats, la sécheresse y est un élément récurrent, et qui fait donc partie de leurs caractéristiques climatiques.

Mais cet exercice de définition, s'il est essentiel, est particulièrement difficile, du fait de l'étendue du phénomène, de la diversité des personnes concernées, de l'ensemble météorologique complexe auquel elle fait référence, et aussi parce qu'elle ne peut être dissocié d'un ensemble, aussi bien au niveau d'un climat, qu'au niveau d'une région et donc des activités et des sociétés présentes. Lors des journées « *Etiage, sécheresses, canicules et*

---

<sup>176</sup> Mainguet M., *L'homme et la sécheresse*, mais aussi la note de Pierre Vennetier, *Les frontières agronomiques de la sécheresse*, qui reprend le titre, en le traduisant, de l'ouvrage de Andrae B., *Die Farmwirtschaft an den agronomischen Trockengrenze*, publié en 1974.



*phénomènes extrêmes* » (SHF, 2009), un des objectifs de ces journées de travail était de mettre en place une définition de la sécheresse. Or, lors de la séance de conclusion, il a été souligné l'impossibilité de mettre en place une seule définition, unique et générale, mais la nécessité de définir la sécheresse en fonction de l'objet étudié. Il existe donc différentes sécheresses, et il nous faudra faire ce travail de définition, de différenciation et surtout de choix de concept afin d'éviter une confusion dans la suite de notre travail.

Le positionnement de Georges Bertrand (1975) par rapport à l'étude des milieux naturels, et des relations qui unissent et interagissent entre les hommes et la nature nous semble un point de départ essentiel. En effet, la relation qui unit l'agriculture à un milieu particulier est une transcription de relations et d'interrelations fortes entre la société et le milieu naturel. La sécheresse, en tant qu'aléa climatique est une des composantes du milieu naturel, mais elle se traduit aussi par une limitation des usages : la sécheresse devient alors un risque, par la rupture de l'équilibre entre les besoins d'une société et les ressources potentielles apportées par un milieu donné (Joël Charre, 1977). Il nous faudra prendre en compte ces deux aspects, les étudier, les différencier, et bien déterminer la place pour chacun de ces éléments que nous considérons comme importante pour le départ de cette étude.

Nous avons déjà abordé la question de la sécheresse et de son étude en proposant un petit bilan à propos des sécheresses de 1921 et de 1942-1949. De la sécheresse de 1976 a découlé de nombreux articles et écrits qui tentaient, à partir de l'étude d'un cas précis, d'établir ce qu'est la sécheresse, et comment la quantifier. Ces différentes approches de la sécheresse nous sont précieuses pour alimenter notre réflexion au niveau de la définition et de la différenciation terminologique et conceptuelle qu'il ne faut pas oublier : la sécheresse (l'aléa), le manque d'eau (le risque) et la pénurie (la vulnérabilité). En effet, si ces 3 termes se rapportent à des situations qui sont souvent simultanées, il s'agit de trois situations différentes, qu'il nous faut définir sous peine de confusion du fait des différences nombreuses qui existent entre les définitions.

### 6.2.2 Les formes de l'aléa

Lambert (1996) a différencié les sécheresses selon leur origine et l'atteinte d'une partie du cycle hydrologique, dans une optique essentiellement naturaliste. Ainsi, en se rapprochant des études réalisées par Gaussen, Lambert définit trois types de sécheresses, en lien avec l'étude des précipitations et des températures, toutes ces périodes et types de sécheresse étant liées les unes aux autres, et par conséquence l'une sur l'autre.

La *sécheresse atmosphérique*, qui correspond aux épisodes où  $P < 4t$ <sup>177</sup>. L'atmosphère est asséchée et va devoir recourir à la réserve utile des sols afin de pouvoir effectuer l'ETP. Cette sécheresse est la plus fréquente, celle que l'on retrouve chaque été, et qui correspond aux mois secs définis par les agriculteurs du bassin du Lemboulas.

*« Pour moi, à la limite, je vais peut-être te surprendre, mais ça ne me gêne pas du tout. Parce que je suis une exploitation diversifiée. Et les meilleures années sont les années de sécheresse parce que les années de sécheresse, le fruit se vend bien. » (E27)*

*« Pour l'instant face à la culture du melon c'est une bonne chose la sécheresse. Cette année on attend la sécheresse. Sinon ça va être une mauvaise année pour les ventes. » (E11)*

La *sécheresse pédologique* (qui intervient lorsque  $P < 3t$ ) correspond à la phase où la sécheresse épuise la réserve utile du sol, c'est-à-dire l'eau directement disponible pour les

---

<sup>177</sup>  $P < 4t$ , avec P = précipitations, et t = températures

plantes. Elle rend donc la production végétale plus difficile, les plantes ne parvenant plus à récupérer l'humidité du sol, mise à part si leur système racinaire est particulièrement profond et leur permet de profiter de réserves plus profondes. C'est à ce moment là que les agriculteurs irrigants mettent en place les tours d'irrigation afin de relancer la croissance végétative pour éviter des diminutions trop importantes de rendement. Or c'est aussi à partir de ce moment là que les ruisseaux connaissent un étiage marqué. La pression sur la ressource disponible dans les rivières est d'autant plus grande que celle-ci est en relativement faible quantité. C'est à partir de ce moment, en cas de pressions trop importantes que les situations de conflits peuvent apparaître. La *sécheresse hydrographique* (ruisseau à sec) peut alors survenir.

La *sécheresse phréatique* en dernier lieu,  $P < 2t$ , survient lorsque les nappes phréatiques ont été atteintes et voient leur niveau baisser de façon importante. A ce moment là, les puits sont à secs, les arbres souffrent car ils ne parviennent plus à récupérer de l'eau, même en profondeur. Cette situation s'est vue en 1976, année où certains arboriculteurs ont vu les arbres dépérir.

Selon le Rapport de l'Université de Columbia (2005 ou 2006) pour la Banque mondiale, c'est à partir de 3 mois successifs où la pluviométrie est en dessous de 50 % de la moyenne que l'on peut s'attendre à des dommages économiques sur les cultures. On retrouve bien dans cette définition la notion de durée et d'intensité d'un phénomène physique. Or, dans le même temps, dans les études réalisées sur les changements climatiques à venir, le risque de sécheresse édaphique dans le Sud de la France et notamment dans le Sud-ouest va s'accroître, appelant à une adaptation des pratiques par intégration de ce type de risque dans les systèmes culturels du fait de sa fréquence plus élevée (ESCo, 2006).

Pour Dubreuil, la sécheresse est un phénomène physique déterminé par un déficit pluviométrique et un déficit hydrique dans le sol. N'ayant pas de mesures précises de l'humidité disponible dans le sol, mais ayant des informations sur les caractéristiques des sols (chap.5), nous étudierons le phénomène de la sécheresse (aléa) à partir des données pluviométriques.

Les articles anciens<sup>178</sup>, datant d'avant 1970, traitaient essentiellement de déficit pluviométrique, d'anomalie climatique mesurée par rapport à une moyenne. Le courant déterministe, où l'agriculture est assujettie aux fortes contraintes du climat semble dominer. Or il est vrai que les faiblesses techniques de ce secteur le laissent fortement dépendant des conditions climatiques, si on occulte les capacités des paysans de mettre en place des techniques simples de réduction de la vulnérabilité, notamment grâce à la polyculture. Il résulte de cette technique, une priorisation de la préservation de la cellule familiale et professionnelle, mais au détriment du lien avec le marché (non vente de surplus) dans le cas de contraintes climatiques. Ces documents nous offrent une première approche de la sécheresse, une définition essentiellement physique, qui se rapporte dans tous les cas à un déficit pluviométrique mesuré par rapport à une moyenne. La sécheresse y est un phénomène naturel que les activités subissent lorsqu'elle survient...

### **6.2.3 Faire disparaître le risque**

Les études des années 1970 mettent en avant les capacités techniques, le développement des exploitations. Il s'agit d'une période essentiellement possibiliste, où les

---

<sup>178</sup> Il s'agit essentiellement des articles cités précédemment dans l'analyse de la situation de la sécheresse et de l'agriculture en 1921 et 1942-49.

études<sup>179</sup> sur la sécheresse mettent en avant les possibilités de pallier ce risque par des études climatologiques du phénomène ou par la mise en place de techniques de développement. Le secteur agricole est considéré comme moderne, et on lui demande alors d'aller au-delà des pratiques traditionnelles qui étaient assujetties au milieu naturel. L'aléa devient un risque à intégrer dans le schéma technique pour diminuer la vulnérabilité, et il est proposé une mesure pour la diminuer : l'irrigation. On est alors dans un contexte où on considère que l'on est capable de dépasser toutes les vulnérabilités.

L'irrigation est mise en avant pour le développement de nombreuses cultures, et est considérée comme un élément central de modernisation : amélioration des rendements, de la qualité, mais aussi levée de contraintes inhérentes à l'implantation de certaines cultures. La relation des hommes avec le milieu naturel qui les entoure, et notamment la relation entre agriculture et milieu de culture a évolué vers un état nouveau. Cette théorie est largement majoritaire à ce moment-là. Elle est mise en pratique et fait suite aux différentes politiques expliquées plus haut (chap.3). C'est aussi dans cette période que les premiers discours environnementalistes font leur apparition, que certains géographes (Bertrand, 1975) remettent en question la méthode d'analyse des relations entre nature et société et certains spécialistes<sup>180</sup> du développement agricole commencent à s'interroger sur l'évolution d'un secteur, évolution qu'ils avaient pourtant encouragé à aller dans ce sens-là. Mais leur parole est minoritaire et très peu entendue... La sécheresse ne doit plus être subie... On pourrait presque dire qu'à partir de ce moment là, la sécheresse ne doit plus exister... A ce propos, une agricultrice (E4), lors de l'entretien, distinguait la sécheresse « *avant* » et la sécheresse « *maintenant* ». Lui demandant pourquoi et comment elle différenciait le « *avant* » du « *maintenant* », elle a tout simplement répondu que la différence vient de la maîtrise et de l'accès à l'eau... qui permet de « *s'en protéger* ». Avec beaucoup d'humour, elle a ajouté, après avoir parlé de la sécheresse comme d'un aléa climatique, que la pluie en est un autre... « *ça c'est encore plus embêtant, parce qu'on peut pas fermer le robinet ! On peut rien y faire !* ».

Le terme même de sécheresse semble alors disparaître d'une certaine manière... Mot tabou ? Réserve aux pays du Sud<sup>181</sup> ? La sécheresse, à l'interface entre la nature (par le déficit de précipitations et/ou hydrologique) et la société (non recouvrement des besoins habituels), est pourtant un élément important de l'environnement et pourrait être considéré comme un risque par les conséquences qu'elle a sur les activités de la société. Alors pourquoi un tel décalage entre l'utilisation importante par les médias de ce terme, et son absence dans des textes qui pourtant encadrent la vie de la société ? La sécheresse ne serait pas un risque naturel<sup>182</sup>, comme le sont les inondations, les glissements de terrain, les séismes ? Comme le

---

<sup>179</sup> Mounier, *Aspects et fréquences de la sécheresse en Bretagne : essai de définition de la sécheresse en Europe océanique*, In Revue de géographie de Lyon, vol. 52, n°2, 1977, pp.167-176. Dans cet article Mounier considère que la « géographie appliquée » doit servir pour établir des statistiques qui permettront aux systèmes herbagers de l'Europe occidentale de pouvoir faire face aux prochaines sécheresses en mettant au point une méthode de prédiction statistique. L'orientation suivie par l'agriculture bretonne rend ce secteur plus vulnérable ; l'étude se veut donc inscrite dans cette optique afin de diminuer la vulnérabilité des exploitations.

<sup>180</sup> René Dumont, agronome, considérait que le développement de l'agriculture devait passer par une modernisation accélérée des exploitations et des moyens de production, notamment une mécanisation importante et un recours à l'agrochimie. Edgard Pisani, ancien ministre de l'agriculture et négociateur pour la France au cours de la première PAC, s'interroge dans de multiples ouvrages sur la situation actuelle de l'agriculture, sur l'évolution qu'elle a suivie pour arriver à cette situation, et sur le rôle qu'il y a joué.

<sup>181</sup> L'essentiel des articles publiés dans la revue « *Sécheresse* » fait état de recherche ou d'études menées dans les pays du sud.

<sup>182</sup> H. Tazieff a proposé un cadre pour la notion de risque naturel qui servira au législateur en 1982, dans un but d'indemnisation des victimes. A ce moment là, sont considérés comme risque naturel l'avalanche, la coulée de

fait remarquer Dubreuil (1994), lorsqu'elle survient, elle n'a pas une localisation aussi précise qu'un autre phénomène, car elle est beaucoup plus étendue et son processus ainsi que ses causes et conséquences sont bien plus complexes (Tricard, d'après Wilhite, 1994). Elle n'est pas non plus un phénomène soudain dans le temps, mais fait suite à une succession longue de manques... De fait, la législation française<sup>183</sup> ne donne pas aux sécheresses la même place qu'aux autres risques naturels :

- Le terme de sécheresse n'apparaît que 5 fois dans les 2070 pages du code de l'environnement (2 fois dans sa partie législation<sup>184</sup>, 3 dans la partie réglementaire, et jamais dans les annexes). Pour comparaison, le terme « inondation » apparaît à 30 reprises dans ce même code.
- Le terme de sécheresse n'apparaît qu'une seule fois dans le code rural nouveau<sup>185</sup>, sur un total de 2830 pages : il est cité que comme étant une des calamités agricoles.
- Le terme de sécheresse est absent des grands textes de loi sur l'eau : loi de 1964<sup>186</sup>, loi sur l'eau de 1992<sup>187</sup>, de la DCE<sup>188</sup> 2000, de la loi de 2004<sup>189</sup>, de la LEMA (2006<sup>190</sup>, et version 2008<sup>191</sup>).

Cependant, ce même terme de « sécheresse » fait son apparition dans des textes beaucoup plus récents, réalisés au niveau de l'Etat ou de ses ministères. Ainsi, dans le rapport « L'eau et son droit », publié en juin 2010 par le Sénat, le terme apparaît 61 fois dans le texte du rapport lui-même (118 fois au total, lorsque l'on intègre les annexes, soit sur un total de 582 pages). De même, dans l'édition 2010 du rapport « L'environnement en France », le terme de sécheresse revient 8 fois (sur un total de 150 pages). La sécheresse de 2003, qui a fait l'objet d'un rapport en 2009, a abordé cette thématique sous l'angle exclusif de la subsidence, du retrait-gonflement des argiles, des dégâts ainsi provoqués sur les bâtiments, et de sa prise en considération dans les arrêtés de catastrophe naturelle au niveau des communes. Ce risque, n'a d'ailleurs été pris en compte dans les déclarations de catastrophes naturelles qu'à partir de l'observation des dégâts suite à la sécheresse de 1989. La sécheresse serait-elle donc seulement un problème interne aux secteurs agricoles et aux producteurs d'hydroélectricité ?

boue, l'inondation, les mouvements de terrain, les séismes et le volcanisme. En 1990 sont considérés comme indemnisables les dommages causés par le vent, la tempête, la grêle, puis la sécheresse et les infiltrations et remontées d'eau à partir de l'étude des dommages causés en 1989 sur les habitations. (in Dubois-Maury J., 2002)

<sup>183</sup> L'occurrence du mot « sécheresse » a été recherchée automatiquement par informatique, sur les documents cités ci-après, par l'auteur lui-même.

<sup>184</sup> Le terme « pollution » apparaît 140 fois, celui d'« étiage » 12 fois dans cette même partie (585 pages). Dans ce code où sont regroupées les lois qui visent à protéger le milieu naturel ou à se protéger des excès du milieu naturel, la relative peu présence de la sécheresse est révélatrice de la difficulté à cerner ce risque naturel et à le prévenir.

<sup>185</sup> Pour comparaison, le terme de « pollution » apparaît 7 fois, celui d'inondation apparaît 3 fois, dont 2 avec la signification de catastrophe naturelle ou de calamité agricole, celui d'étiage est absent. Alors que les lois régissant le monde agricole sont regroupées dans ce code, et que l'agriculture semble être, de par ses liens avec le milieu naturel, un des secteurs les plus concernés, la quasi absence de la sécheresse est remarquable.

<sup>186</sup> Loi n° 64-1245 du 16/12/64 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution

<sup>187</sup> Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau

<sup>188</sup> Directive Cadre sur l'Eau, texte législatif au niveau européen

<sup>189</sup> Loi n° 2004-338 du 21 avril 2004 portant transposition de la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau

<sup>190</sup> Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques

<sup>191</sup> Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques

#### 6.2.4 Une vulnérabilité accrue face au risque de sécheresse ?

L'intégration de ce terme dans des réflexions récentes étatiques ou interétatiques, mais non encore traduite dans la législation, semble refléter une brutale prise de conscience face à ce phénomène. Ainsi, à l'échelle de la communauté européenne, en 2007, la commission a constitué un groupe de réflexion<sup>192</sup> autour du thème « Faire face aux problèmes de rareté de la ressource en eau et de sécheresse dans l'Union européenne », mettant en garde contre l'absence de mesures de prévention ou de gestion en amont face à de possibles crises de l'eau. Or la répétition des situations de crise, de manque d'eau, démontre plus un état permanent et structurel face auquel les institutions n'ont pas d'outils adaptés. Cela se traduit par l'utilisation répétée de mesures d'urgence, exceptionnelles, qui deviennent habituelles (arrêtés préfectoral de prélèvement). Face à un usage plus important des ressources en eau, tout manque inhérent à une sécheresse serait donc une catastrophe face à laquelle les Etats n'ont pas pris de mesures de prévention au préalable, comme il en existe pour les autres risques naturels. Cette absence de prévention se retrouve aussi dans d'autres pays<sup>193</sup> (Brésil, Etats-Unis, Afrique du Sud, Israël, ...).

On est passé d'une situation où l'eau est un moyen de répondre à des contraintes possibles, à une situation où la forte pression sur une ressource qui semble soudain limitée, réactive un risque qui avait été délaissé comme tel... Or le risque de sécheresse existe bel et bien et semble d'autant plus grand que la pression exercée sur les ressources dans différentes régions est grande. La vulnérabilité des sociétés face à ce risque est accrue du fait de l'absence de prévention, et de mesures d'urgence banalisées car utilisées au profit d'une situation structurellement déjà en déséquilibre. Elle est considérée ici comme un risque naturel car elle n'a pas un caractère permanent qui permettrait de l'intégrer dans la gestion des systèmes de production agricole. C'est-à-dire que les agriculteurs présents dans le bassin du Lemboulas distinguent les mois secs estivaux, qu'ils prennent en compte dans leurs systèmes culturels, et les phénomènes de sécheresse, qu'ils considèrent comme étant exceptionnels et par conséquent, à priori non pris en compte dans les pratiques classiques.

On n'est plus dans l'optique d'une sécheresse subie, ni dans celle d'une sécheresse que l'on ne doit plus subir, mais bien dans un contexte où la sécheresse, élément physique, devient un révélateur de la fragilité d'une société qui croyait l'avoir dépassée<sup>194</sup>... C'est ainsi que nous devons prendre en compte la notion de vulnérabilité face à la sécheresse...

*« La sécheresse c'est quand il manque de nourriture pour le troupeau, surtout au niveau des prairies. Les laitières, on a du stock, mais on n'en a pas pour toutes. Les génisses elles, elles sortent. Si on doit les laisser dedans, on en a pas assez pour toutes. (...) Une sécheresse habituelle on s'en sort, on la gère, on y arrive. Mais comme 2003, on n'y arrive pas. (...) Il y en a eu une en 1976, c'était pas pire que 2003, mais c'est parce qu'on n'était pas pareil non plus à l'époque peut-être parce que les besoins n'y étaient pas. On avait peut-être*

---

<sup>192</sup> Plusieurs rapports d'observation ont été publiés depuis cette date, établissant chaque année un bilan de l'avancée de la prise en compte de ce problème par les différents Etats concernés. Si la France était considérée comme bien avancée sur la première étape (mise en place de mesures d'urgence) en 2008, ce n'était déjà plus le cas l'année suivante (mise en place de mesures permanentes).

<sup>193</sup> Différents exemples sont présentés dans l'ouvrage coordonné par Wilhite, 1994 (opuscule cité). Voir aussi l'ouvrage de Diane Raines Ward, *Obsession de l'eau, sécheresses, inondations : gérer les extrêmes*, traduit de l'anglais par Geneviève Bruzstowski, collection Mutations n°211, éditions Autrement, Paris, 2003, 259p.

<sup>194</sup> Le rapport parlementaire établi suite à la catastrophe de Xynthia fait état d'un problème d'absence de culture du risque dans la société française. Cette culture permet, par la conservation du souvenir des événements passés, une réduction de la vulnérabilité d'une société par rapport à un risque naturel. L'oubli est un facteur de vulnérabilité du fait que la société, en oubliant, ne le prend plus en compte dans ses pratiques...

*un peu de stock. Dans une exploitation laitière il faut qu'il y ait toujours du stock, sinon ça passe pas. En 2003, il fallait pas que ça dure plus longtemps! En 1976, on en avait peut-être pas plus de stock, mais on avait moins d'animaux, donc moins de besoins ! » (E26)*

Joël Charre parle de contrainte naturelle de la sécheresse, contrainte qui n'apparaît que lorsque les besoins en eau des différents usages ne sont pas couverts par les apports pluviométriques. Il critique le fait d'aborder la sécheresse par la seule étude de variations par rapport à la moyenne établie sur une période plus ou moins longue. Sa définition de la sécheresse inclue l'utilisation faite par les hommes des ressources en eau disponible et des variations de ces ressources et de ces besoins dans le temps<sup>195</sup>. Même s'il n'utilise pas le terme de vulnérabilité, mais l'expression de « seuil de sécheresse », nous retrouvons dans ces propos cette notion. C'est pour cela qu'il nous sera essentiel de définir les besoins des différents usages (et donc de ne pas nous limiter au seul usage agricole, même si celui-ci est le plus consommateur) au niveau de notre terrain, d'évaluer les variations de ces besoins dans le temps, notamment les saisons et les périodes inter-saisonnières et de prendre en compte la création de ressources qui permettent de limiter les effets du déficit pluviométrique saisonnier en répondant à un certain nombre de besoins quantitatifs.

*« En fait, tout dépend quand elle a lieu : si c'est entre le 15 juin et le 15 août, ce sera le rendement du maïs qui sera nul, si l'absence de pluie a lieu du 15 avril à la fin du mois de juin, le blé et le ray grass seront mauvais, si l'absence de pluie a lieu du 1er août à novembre, la seule difficulté est de travailler la terre. De fait, une sécheresse habituelle est caractérisée par une absence de pluie pendant 2 mois, mais suite à la pluie, il y a une reprise. Selon la période de cette sécheresse, il peut y avoir un petit arrosage pour faire naître. » (E43)*

Selon Vinet<sup>196</sup> (2002), deux facteurs majeurs ont fait augmenter sensiblement la vulnérabilité des exploitations agricoles face aux risques climatiques depuis les années 1950 : la mise en place de cultures plus productives mais aussi plus fragiles, moins rustiques, et la fragilité financière des entreprises agricoles. Cette vulnérabilité est d'autant plus importante que l'exploitation repose sur une culture unique. Il différencie deux types de vulnérabilité des cultures. Il considère qu'il existe une vulnérabilité structurelle, fonction du type de culture qui de ce fait sera plus ou moins sensible à l'aléa, notamment en fonction de ses caractéristiques physiques et de sa période de récolte, et une vulnérabilité conjoncturelle qui dépend de l'état de la culture au moment où se produit l'aléa. Ainsi, on peut considérer que le moment où survient la sécheresse, et en fonction des cultures présentes ou de l'orientation de l'exploitation, l'aléa sécheresse peut être ressenti différemment selon les agriculteurs. De plus, Vinet remarque que malgré la forte vulnérabilité de certaines cultures face à l'aléa grêle, ces cultures se retrouvent pour autant dans ces mêmes zones. Dans son étude de l'agriculture du Rhône moyen, Dubesset (1972) faisait la même remarque par rapport au risque de gel. La prise de risque est évaluée par les agriculteurs en fonction du gain existant en l'absence ou

---

<sup>195</sup> Charre Joël, *A propos de sécheresse*, In Revue de géographie de Lyon, vol. 52, 1977, pp. 215-226. Dans cet article, l'auteur définit ainsi la notion de sécheresse, en marquant sa différence avec la notion d'aridité : « Il semble donc préférable de considérer l'aridité comme un état habituel et particulier à certaines régions, du bilan de l'eau, et de réserver le terme de sécheresse pour désigner un écart négatif au bilan habituel, sous quelque climat que ce soit, écart suffisant pour provoquer un certain nombre de difficultés sur le plan socioéconomique. La sécheresse, ainsi définie, n'est pas seulement un phénomène climatique. C'est un manque d'eau, déclenché par un déficit pluviométrique, mais qui ne se produit qu'en fonction des besoins en eau des utilisateurs. Ces besoins, qui dépendent des caractères économiques, sociaux, techniques des sociétés, sont grossièrement établis en fonction des ressources habituellement disponibles. »

<sup>196</sup> L'étude de Freddy Vinet, 2002, porte spécifiquement sur la grêle, mais sa méthode de travail vise à étudier tous les risques climatiques.

malgré le risque. Ainsi, les techniques permettant de limiter ce risque se multiplient dans ces mêmes zones, afin de protéger des cultures à haute valeur (arboriculture), que ce soit grâce à un choix judicieux dans leur implantation, ou par la mise en place de protection physique (filet para-grêle, système d'irrigation, techniques anti gel...), ou de système de réparation (assurance). Ces mêmes systèmes de protection préventive ou réparatrice sont à l'origine de l'encouragement à la mise en place de cultures fragiles, mieux valorisables financièrement. En effet, leur coût financier appelle la nécessité de rentabiliser de tels investissements (Mendras, 1984 et Montginoul et Erdlenbruch, 2009). Selon Vinet, cette recherche toujours plus grande de diminuer le risque climatique renforce dans un même temps une certaine vulnérabilité des exploitations face aux risques climatiques du fait de la concentration dans le même temps des enjeux, et si l'un de ces risques survient de façon plus importante, l'équilibre fragile de l'exploitation agricole risque d'être compromis (Vinet, 2002)<sup>197</sup>.

Dans le cas de l'accès à l'eau, et notamment dans le bassin du Lemboulas, les agriculteurs qui ont pu créer leur ressource par la mise en place d'une retenue collinaire, se retrouvent en partie protégés lors des périodes d'étiage sévères et voient donc leur vulnérabilité baisser face à des besoins en eau. En effet, la mise en place des autorisations de prélèvement puis des restrictions en période critique pénalisent ceux qui n'ont que l'accès à la rivière pour pratiquer l'irrigation. De fait, la mise en place des lacs collinaires a permis un déplacement de l'accès à la ressource, en défavorisant partiellement ceux qui auparavant étaient favorisés pour pratiquer l'irrigation (ceux à proximité des rivières). En effet, en plus d'avoir un accès à l'eau dépendant d'une autorité extérieure, les récentes annonces de restrictions globales des volumes prélevables les pénalisent d'autant plus. On assiste donc à une situation où on a une inégalité d'accès à la ressource, inégalité qui peut être considérée comme un handicap majeur pour les agriculteurs qui souhaitent pratiquer l'irrigation dans un contexte de développement des productions, et qui dépendent de la ressource non sécurisée<sup>198</sup> (Brodu<sup>199</sup>, 1990).

Cette période de création de ressource en eau dans le bassin versant du Lemboulas correspond à une période de crise de l'agriculture, où les exploitants, pour faire face à des contraintes économiques ne pouvaient plus prendre le risque de perdre des récoltes comme durant la sécheresse de 1976, mais aussi où la mise en place de cultures irriguées permettait d'assurer un revenu supplémentaire sur l'exploitation, soit par augmentation des rendements, soit par développement d'une culture à haute valeur ajoutée.

---

<sup>197</sup> « La gestion des risques climatiques en agriculture est évolutive. Elle s'adapte en permanence aux forçages extérieurs qu'ils soient d'origine naturelle (variabilité climatique) ou socio-économique (évolution de l'agriculture) dans le sens d'une intégration économique du risque climatique. Mais chaque événement naturel semble accentuer une double différenciation : différenciation économique d'abord entre une agriculture performante qui cherche à éliminer la variabilité climatique et une agriculture moins riche qui cherche au mieux à en compenser les effets mais aussi différenciation territoriale entre des régions portées par un milieu professionnel actif et des régions où l'aide à la protection climatique est plus dispersée. ».

<sup>198</sup> Yvon Collin, sénateur du Tarn et Garonne, a posé une question orale reflétant l'inquiétude des exploitants agricoles concernant l'application du décret sur la gestion collective des prélèvements d'eau, au Ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat, le 27 avril 2010. Disponible sur le site Internet du sénat.

<sup>199</sup> Brodu emploie le terme d'« injustice » ressentie par les agriculteurs ne disposant pas des moyens techniques : « Si la sécheresse chauffe aussi les esprits, c'est qu'elle ne pénalise pas tout le monde de la même façon. Ceux qui bénéficient de moyens techniques et financiers importants peuvent pallier les caprices de l'atmosphère. Les autres ressentent d'ailleurs comme une injustice supplémentaire les mesures de restrictions d'eau édictées par l'administration ».

« Nous on n'avait pas de site pour un lac, alors on s'est rattaché au réseau quand il est passé en 1991.

- 1989-90-91, ça a été des années de sécheresse. Vous pensez que ça a eu une influence sur la décision pour le réseau ?

- oui, parce qu'on voyait bien que tous ceux qui avaient un lac, ils s'en sortaient mieux que nous ! Donc ça nous a poussé !

- et si vous aviez eu un site pour faire un lac vous l'auriez fait plus tôt ?

- oh oui !

- à partir de quand ?

- on l'aurait fait dans les années 85-86.

- et pourquoi ?

- pour sauver les fruits, pour arroser les melons, et parfois pour arroser un peu le maïs... » (E4)

Les autorités départementales en subventionnant la création de réserves et de retenues individuelles ont favorisé cette tendance à la création de ressource en eau, par l'accaparement d'un flux. Or l'inégalité d'accès à la ressource en eau, renforcée par les mesures de restrictions est à l'origine des tensions entre la profession agricole et les organismes chargés de mettre en place ces mesures et de les faire appliquer. Elle fait en effet augmenter le ressenti de vulnérabilité des agriculteurs face aux sécheresses<sup>200</sup>.

« Pour moi la sécheresse, c'est quand j'ai besoin d'irriguer et que le Lemboulas débite pas. Grosso modo, pour moi la sécheresse c'est tous les ans à partir du 10/15 août, en année normale. J'aurai une réserve d'eau comme j'aurai voulu le faire avec mon projet, à la limite, une chaleur, c'est pas un inconvénient surtout dans un système fruitier. » (E29)

Notre étude devra donc prendre en compte les variations des besoins et les variations des apports climatiques, en sachant que la création de ces ressources permet une certaine indépendance face au déficit pluviométrique (donc à un des risques climatiques), tout en augmentant l'utilisation de la ressource, donc en créant une augmentation des besoins (Montginoul et Erdlenbruch, 2009), ce qui en retour risque d'augmenter la vulnérabilité de certains usages face au risque de sécheresse. Nous sommes dans une situation complexe qui mérite d'être étudiée de façon approfondie et détaillée afin de saisir au maximum les différents éléments qui le composent ainsi que les liens et les interactions existant entre ces éléments. Nous nous plaçons dans une optique d'analyse approfondie des liens « nature-société », analyse systémique d'un territoire, où l'un et l'autre des éléments interagissent de façon importante, chacun étant le révélateur de forces (ressources, opportunités) ou de faiblesses (risques, manques) de l'autre dans des situations fluctuantes à cause d'éléments internes et externes.

---

<sup>200</sup> Montginoul et Erdlenbruch, 2009 constatent que les agriculteurs qui ont accès à une ressource sécurisée acceptent mieux les contraintes posées par les restrictions de prélèvement direct sur le milieu naturel (rivière) car il n'y a pas confiscation de ce qu'ils considèrent comme leur outil de travail.



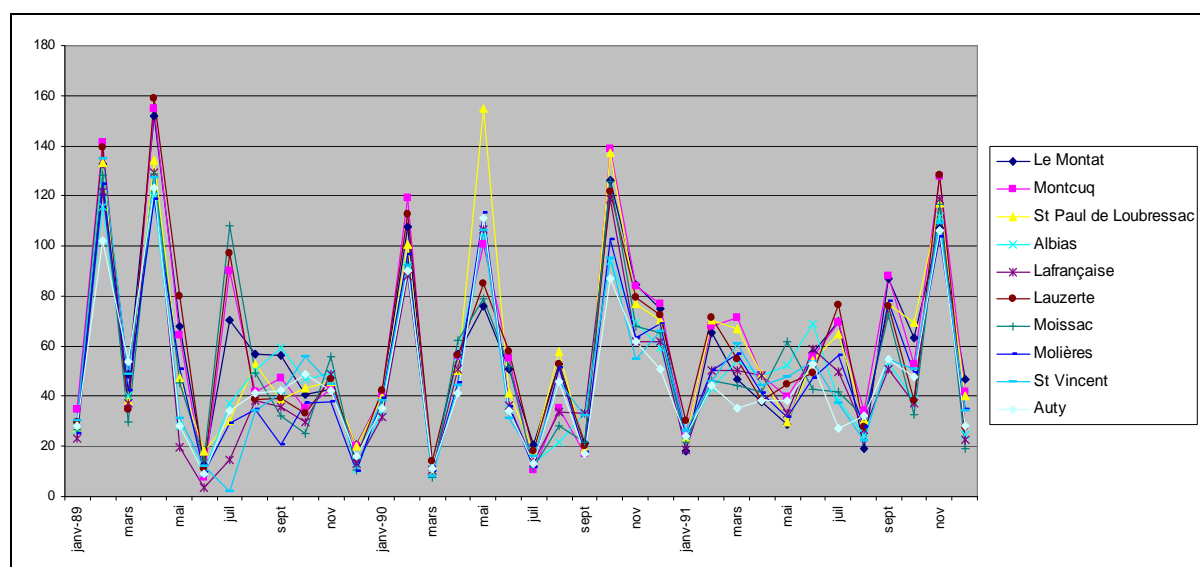
## Chapitre 7 : La sécheresse : identification du phénomène et adaptation des pratiques

« Une sécheresse, c'est quand il y a pas de foin pour donner aux vaches... c'est ça le pire. Parce qu'après, pour les fruits, qu'il fasse chaud, c'est bien... » (E15). Même si la spécialisation de l'agriculteur fait que sa vision peut être différente de la sécheresse, on retrouve des éléments communs. On distingue essentiellement deux types de phénomènes secs que les agriculteurs différencient clairement, notamment à partir des impacts plus ou moins profonds que ces phénomènes font subir à la végétation permanente. Que ce soit à travers les discussions à bâtons rompus ou les entretiens, cette distinction apparaît très rapidement auprès des agriculteurs.

C'est en général par l'observation de la végétation et de l'état des sols que les agriculteurs vont employer et différencier ces deux termes. Ils vont ainsi distinguer une sécheresse « normale » ou un « temps sec », d'une sécheresse, aussi appelée « sécade » par certains. La différence résulte de l'intensité du phénomène qui va engendrer 2 perceptions différentes totalement opposées. A ce moment là, l'expression même du visage traduit cette différence de perception : serein ou inquiet...

### 7.1 Les tendances générales et les disparités locales dans les apports pluviométriques en période de sécheresse

Une tendance commune récurrente en période de sécheresse (fig.30), s'observe dans les données de la pluviométrie mensuelle fournies par les différentes stations (fig.30).

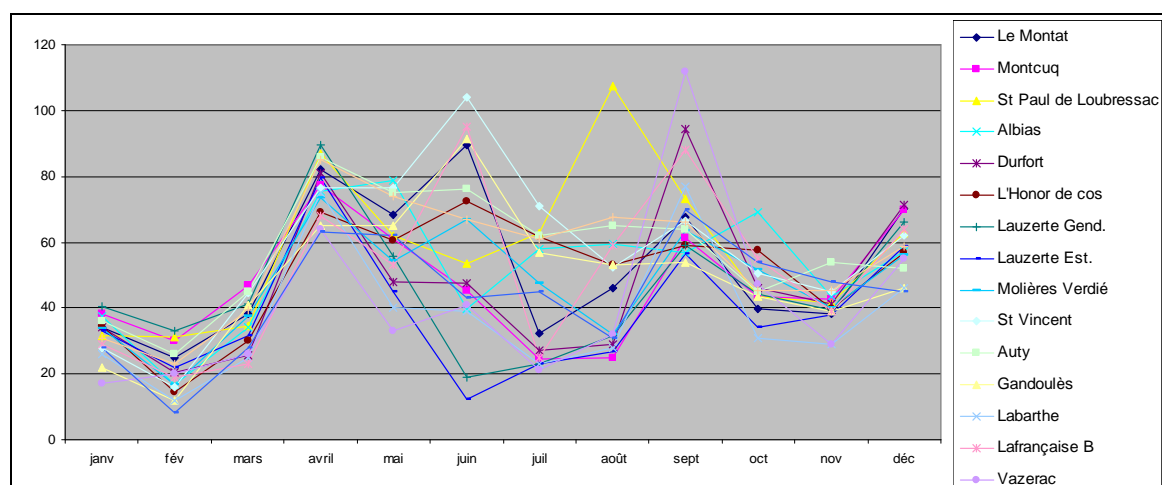


**Figure 30 : Pluviométrie mensuelle pour les années 1989-1990-1991, mesurée par plusieurs stations du bassin du Lemboulas et de ses environs.**

(Données fournies par l'ACMG (Montalzat), Météo France (Le Montat, Montcuq, St Paul de Loubressac, Albias, Lafrançaise, Lauzerte, Moissac, Molières, St Vincent), Mr Lafon (Auty). Réalisation graphique : BV-BA, 2008)

On retrouve aussi des similitudes sur des suites plus longues, au niveau annuel, ce qui, pour un petit bassin est assez cohérent. Ainsi les données pluviométriques disponibles pour 2003 montrent une tendance générale suivie par toutes les stations (baisse régulière de la pluviométrie entre janvier et juillet, puis augmentation en août et septembre, stagnation en

octobre et novembre, puis petite augmentation en décembre). Mais, contrairement aux autres années, 2005 (15 stations) est remarquable (fig.31) : la tendance générale est suivie de janvier à avril inclus, puis la pluviométrie mensuelle de chaque station diffère fortement (de 12 mm à Lauzerte en juin, contre plus de 100 mm à St Vincent, dont 98,5 mm la journée du 13). Ces fluctuations locales des précipitations font l'objet de comparaisons fréquentes de la part des agriculteurs : après une averse, et qui plus est en période de sécheresse ou de crainte de sécheresse, ils comparent les précipitations reçues entre exploitations, voisines ou plus éloignées, relevant ainsi parfois des différences entre un coteau voisin à un autre, ou deux versants d'un même coteau.

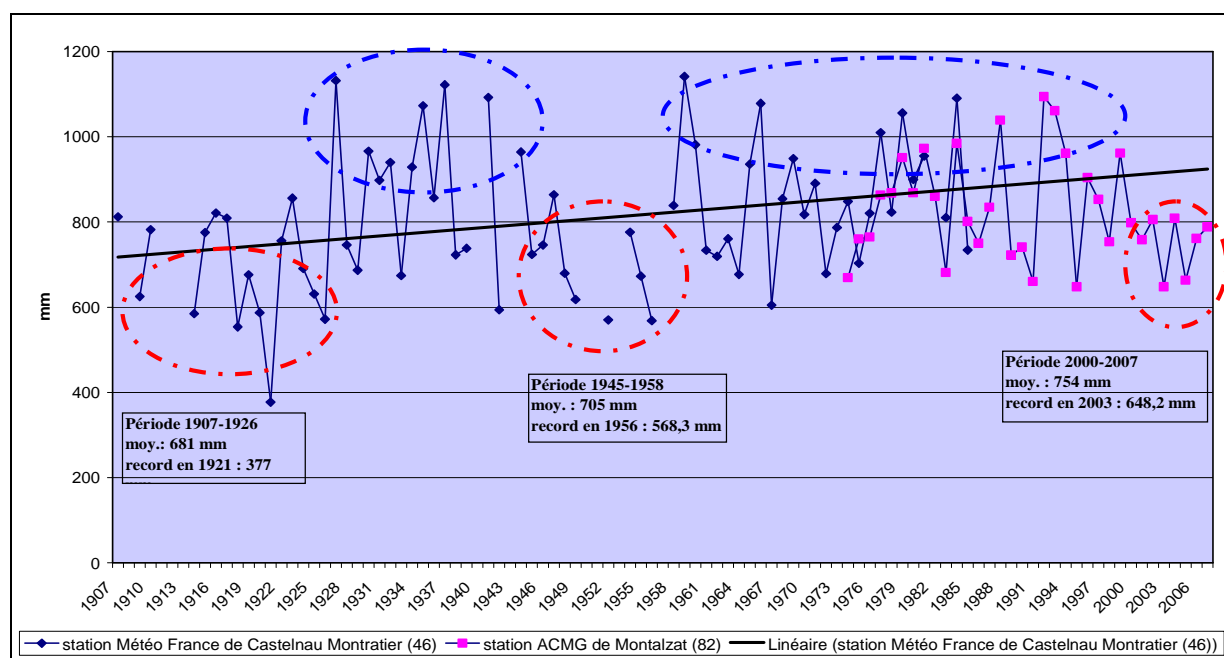


**Figure 31 : Pluviométrie mensuelle de l'année 2005 mesurée dans différentes stations du bassin versant du Lemboulas ou à proximité.**

(Données fournies par l'ACMG (Montalzat), Météo France (Le Montat, Montcuq, St Paul de Loubressac, Albias, Durfort, L'Honor de Cos, Lauzerte Gend., Lauzerte est, Lafrançaise B, Molières Verdié, St Vincent), différents particuliers (Auty, Gandoulès, Labarthe, Vazerac).

A partir des fiches « le temps du mois » pour le Tarn-et-Garonne, de Météo France, on s'aperçoit que le temps des mois de juin, juillet, août, et septembre 2005 est particulièrement instable, très chaud, avec des orages très localisés, violents, parfois accompagnés de grêle. Les épisodes orageux, en particulier les 28 et 29 juillet, les 10 et 18 août amènent une grande quantité de précipitations, mais très localement, et qui peut creuser un écart important entre deux zones pourtant très proches. Toutefois, globalement, la pluviométrie est en général relativement homogène dans les tendances, et les épisodes de sécheresse sont ressentis dans toute la zone.

La suite pluviométrique dont on dispose pour la station de Castelnau est donc relativement intéressante à analyser, malgré des manques (concentrés sur les 30 premières années) puisqu'elle s'étend de 1881 à 1986. Nous choisissons de la compléter par les données fournies par la station de Montalzat, après avoir vérifié que les tendances observées dans les deux stations sont remarquablement proches pour la période 1974-1986, disposant de données pour les deux stations.

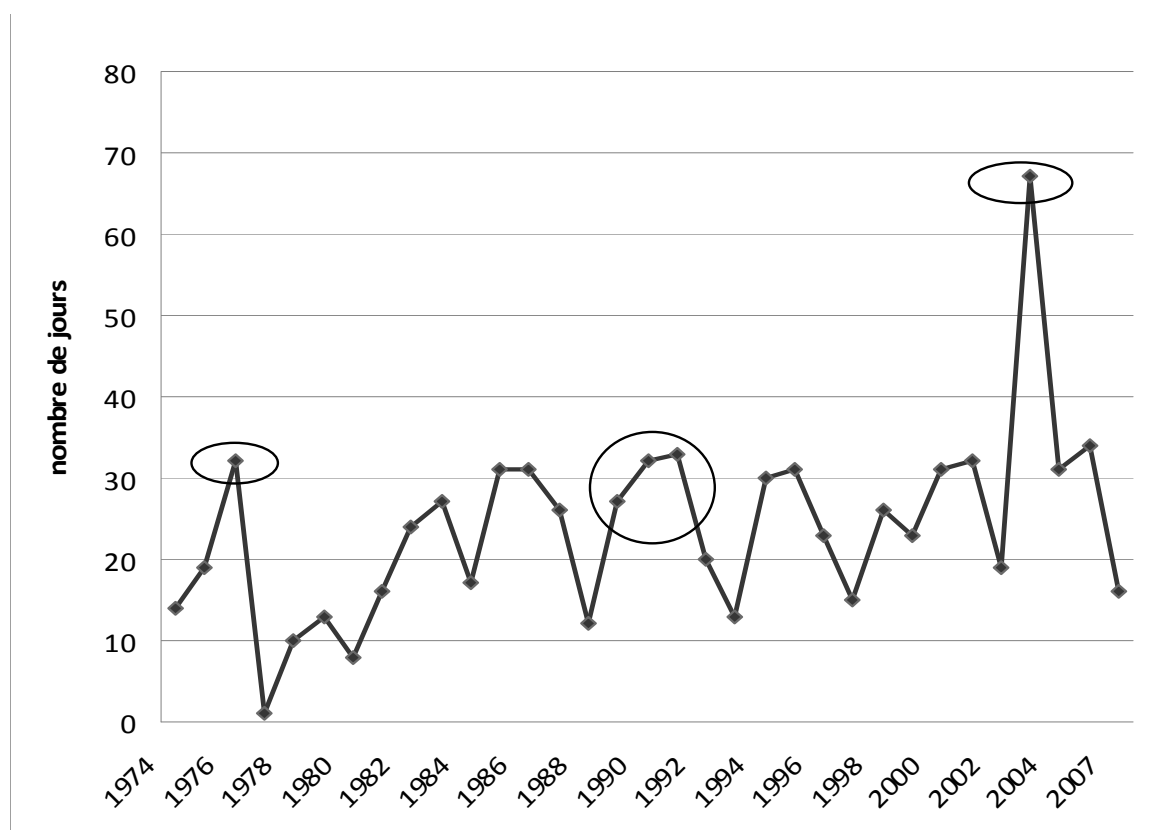


**Figure 32 : Pluviométrie annuelle (1907-2007) à partir des données issues des stations de Castelnau-Montratier (Météo France) et de Montalzat (ACMG).**

(Réalisation du graphique : BV-BA – 2008)

A partir du graphique ci-dessus (fig.32) on peut donc observer que la pluviométrie du bassin du Lemboulas est marquée par 4 phases :

- une première période de sécheresse, du début du XX<sup>ème</sup> siècle jusqu'en 1926, dont une année particulière sèche, 1921, avec seulement 377 mm (année apparemment complète)
- une période relativement « arrosée », de 1927 à 1944
- une deuxième période de sécheresse, de 1945 à 1956 : « en 1949, le Lemboulas ne coulait plus, le puits était à sec, et il fallait aller chercher de l'eau à plusieurs km, avec le tombereau pour faire boire les vaches. J'ai jamais revu ça » (E6)
- une autre période relativement arrosée, de 1958 à 1985 (fin de la suite). En observant la suite de la station de Montalzat afin de compléter cette analyse, on pourrait prolonger cette suite jusqu'en 1999. L'année 2000 marque l'entrée dans une autre phase, moins arrosée, où les précipitations n'atteignent que difficilement 800 mm.



**Figure 33 : Nombre annuel de jours pendant lesquels la température maximale journalière atteint ou dépasse 30°C, à la station ACMG de Montalzat.**

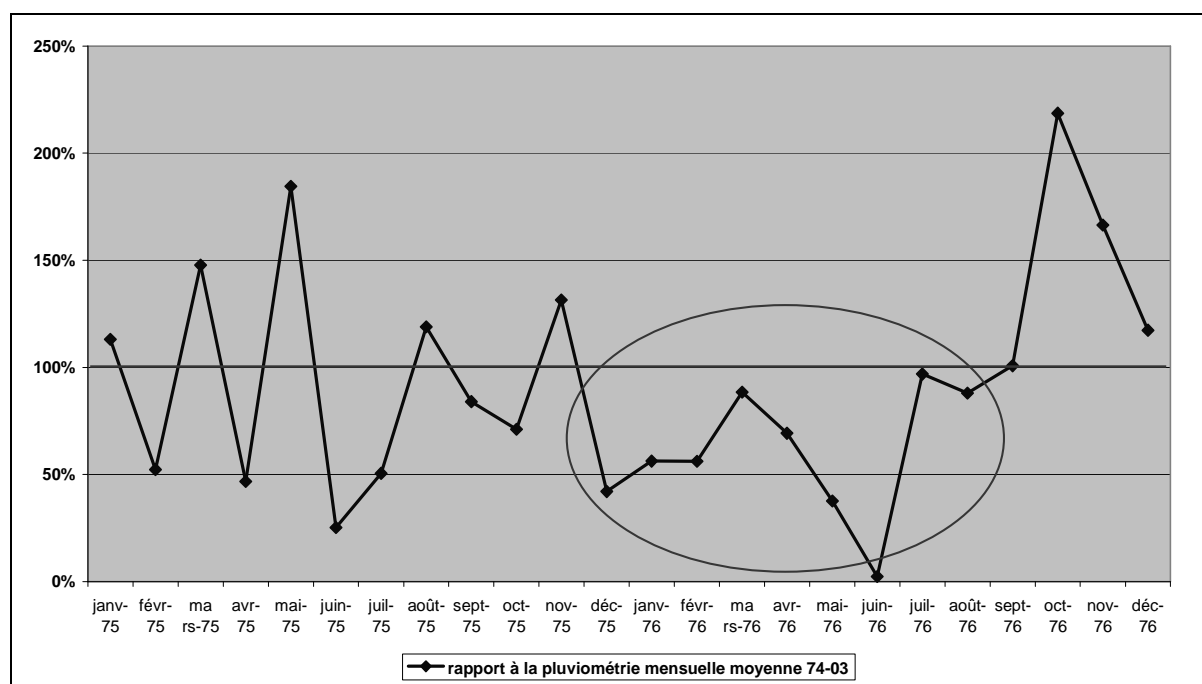
(Données ACMG 2007, graphique : BVBA et HBA, 2011).

De plus, dans la mémoire collective, les années 1976, 1989 à 1991, et 2003-2005 sont considérées comme des années de sécheresse (1976 étant majeure). Si on regarde au niveau des températures (fig.33), on voit dans ces années les nombres les plus élevés de jours de grosses chaleurs (entre 23 et 67 jours où la température maximale a été supérieure à 30°C, alors que la moyenne est de 25 jours).

## **7.2 Les années de sécheresse dans le bassin du Lemboulas**

### **7.2.1 La sécheresse de 1976**

Avec 764,6 mm, l'année est relativement peu déficitaire sur le plan de la pluviométrie annuelle par rapport à la normale qui est de 834 mm. Cependant, elle fait suite à 2 années déficitaires (les données dont nous disposons pour la station de Montalzat couvrent les années 1974 à 2007) : 1974 a reçu 669,1 mm, et 1975 a reçu 760,4 mm. Mais si l'on regarde davantage en détail les données pluviométriques (fig.34), sur les 36 mois concernés, seuls 12 sont excédentaires (dont aucun mois entre novembre 1975 et octobre 1976), et 12 autres (dont 9 mois entre janvier 1975 et juin 1976) n'atteignent pas 60 % de la moyenne correspondant au mois.



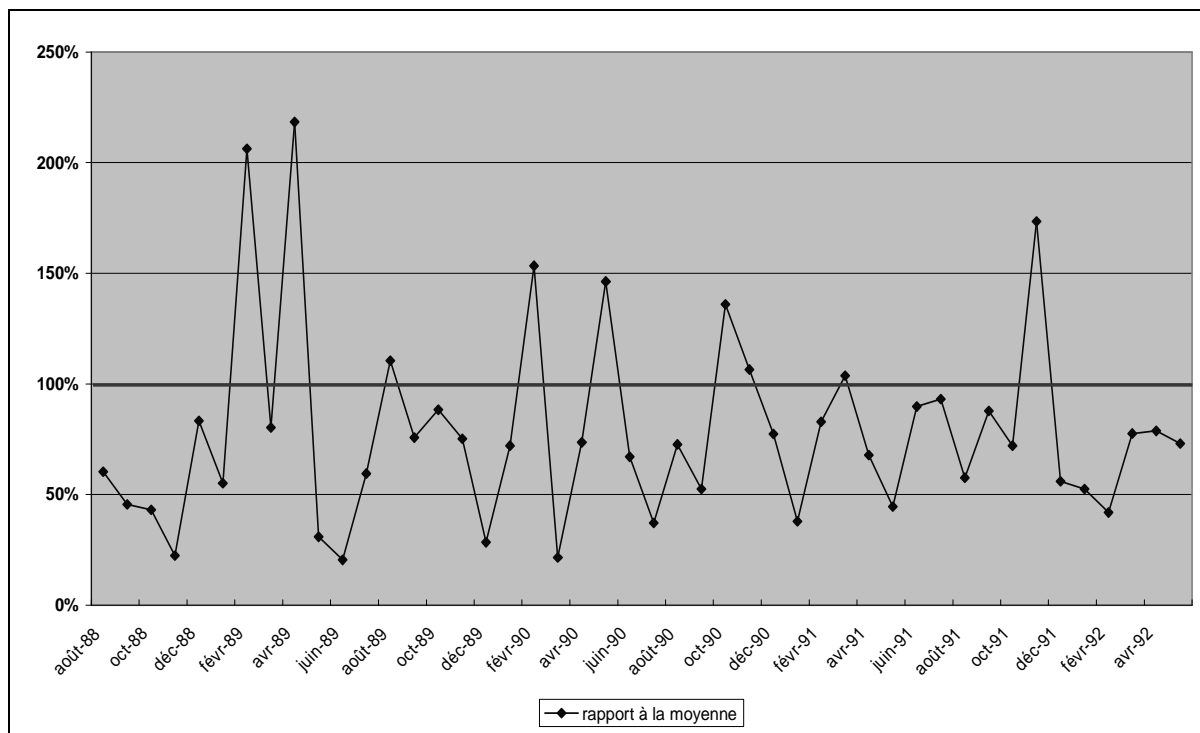
**Figure 34 : Excédent ou déficit des précipitations mensuelles pour la période allant de janvier 1975 à décembre 1976, par rapport à la moyenne pluviométrique mensuelle 1974-2003, à la station ACMG de Montalzat.**

(Données : ACMG, graphique : BVBA 2009)

La sécheresse est bien plus marquée au niveau des années hydrologiques (du 1<sup>er</sup> octobre au 31 septembre de l'année suivante) : l'année 1975-1976 est clairement déficitaire. Elle n'atteint que 68 % de la pluviométrie moyenne pour une année hydrologique à Montalzat. L'année qui l'avait précédée étant aussi déficitaire, on peut en déduire que la sécheresse de 1976 a été très marquée car elle a combiné déficits pluviométriques et épuisements des réserves hydrologiques des sols suite à une succession assez longue de mois déficitaires. La fin de l'année 1976 a été marquée par des mois relativement excédentaires, ce qui fausse la lecture des chiffres au niveau de la pluviométrie annuelle : la sécheresse ne paraît pas aussi sévère. Ce n'est donc pas l'analyse d'un seul chiffre qui nous permet de comprendre ce qui s'est passé cette année là, mais bien l'analyse d'un ensemble de données.

### 7.2.2 La sécheresse des années 1989-1990-1991

La pluviométrie annuelle de ces années est effectivement inférieure à la moyenne (87, 89 et 79 % de la pluviométrie moyenne). Elles succèdent à 2 années excédentaires et précèdent 3 autres années excédentaires aussi. Si la pluviométrie de ces années est basse, elle n'est toutefois pas la plus basse : 1974, 1983, 1995, 2003 et 2005 sont en dessous. Cette sécheresse de 3 années, est en fait une succession importante de mois déficitaires (fig.35) à partir de août 1988, et jusqu'à mai 1992. La longueur dans la durée fait la force de cette sécheresse. Durant les 46 mois de cette période, seuls 9 sont au-dessus de la moyenne, et ne sont pas consécutifs (sauf octobre et novembre 1990, avec respectivement 136 % et 107 %).

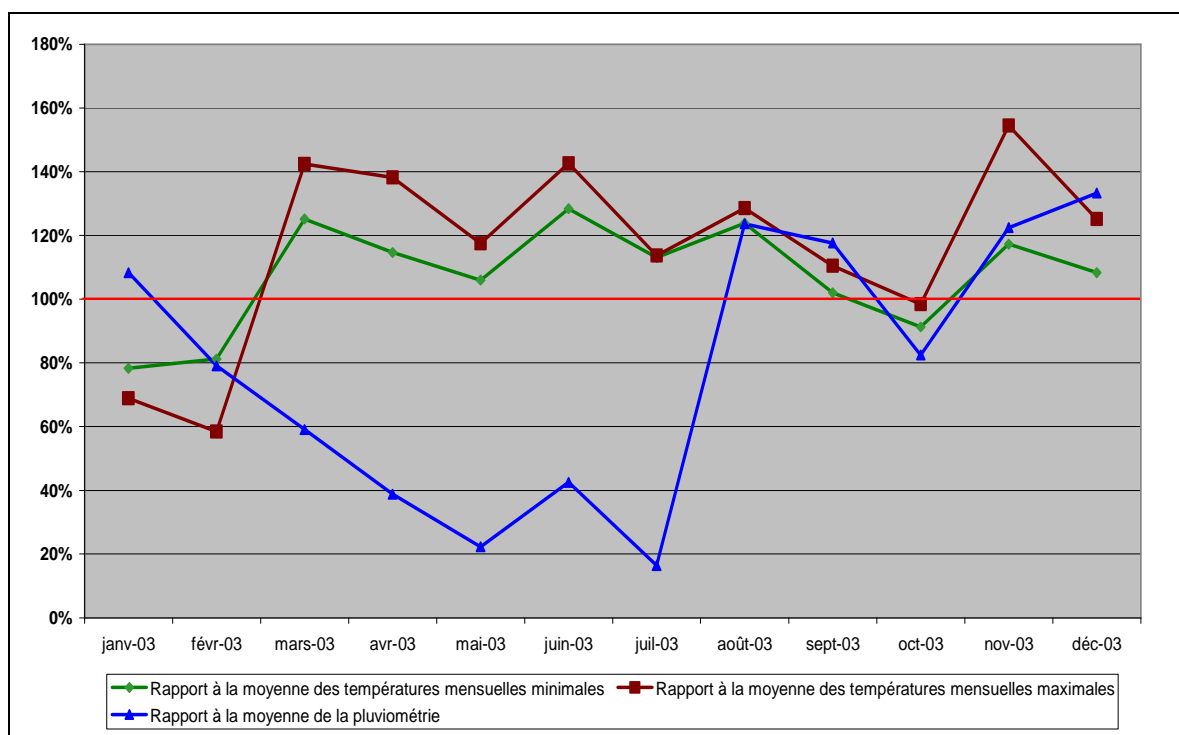


**Figure 35 : Excédent ou déficit des précipitations mensuelles pour la période août 1988 à avril 1992, par rapport à la pluviométrie moyenne 1974-2003, pour la station ACMG de Montalzat.**

(Données : ACMG, graphique : BVBA 2009)

### 7.2.3 Les années 2003 et 2005

Ce sont des années où le déficit est plus important que lors des années précédentes et des années suivantes (648,2 mm en 2003, et 663.4 mm en 2005 pour la station de Montalzat).



**Figure 36 : Rapports à la moyenne des précipitations, des températures minimales et maximales pour l'année 2003, par rapports aux moyennes respectives de 1974-2003, pour la station ACMG de Montalzat.**

(Données : ACMG, graphique : BVBA 2009)

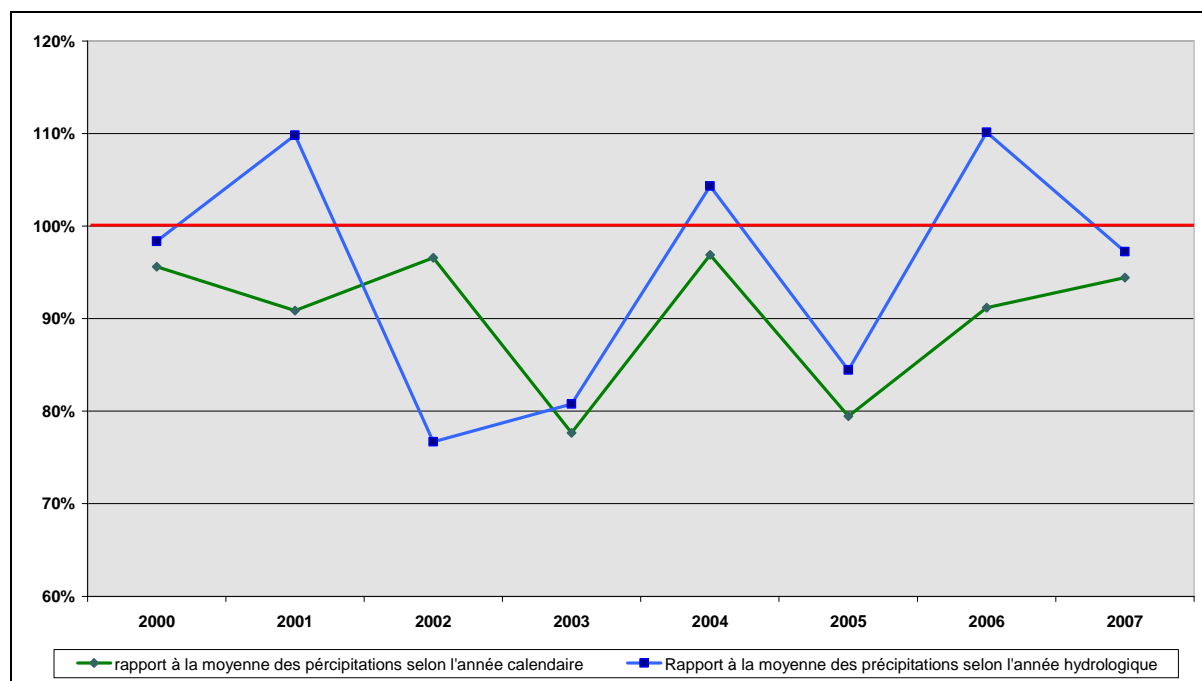
Mais depuis 2000, les années sont déficitaires au niveau de la pluviométrie par rapport à la normale (fig.37). L'année 2003 (fig.36) est pénalisée par un hiver, un printemps et un été (jusqu'en août) très déficitaires : ces 6 mois n'apportent que 33 % de la pluviométrie moyenne. La sécheresse est alors accentuée par les températures élevées : 67 jours dépassent 30°C entre la mi-mai et la fin août, 27 jours dépassent 35°C, et 7 jours dépassent 40°C en juillet et août (fig.33).

L'année 2005 est légèrement différente. Le déficit annuel est quasiment le même que celui de 2003 (78 et 79 % de la pluviométrie annuelle moyenne). Le déficit important durant la période hivernale (57,8 % de la pluviométrie moyenne entre novembre 2004 et mars 2005) ne peut être résorbé par les pluies estivales (la pluviométrie estivale est dans la moyenne, ou légèrement au-dessus), surtout du fait que ces pluies sont concentrées sur 1 ou 2 jours, donc liées à des phénomènes orageux forts, qui n'ont que peu d'impacts sur le niveau des nappes. Les températures estivales sont élevées mais bien moins qu'en 2003 : 36 jours ont des températures supérieures à 30°C, dont 5 seulement dépassent 35°C (fig.33). C'est la succession d'années faiblement pluvieuses qui vont accentuer l'impact de cette année « sèche ».

#### 7.2.4 Les autres années déficitaires

Sur la figure n°32 apparaissent d'autres années déficitaires, mais qui ne sont pas restées dans la mémoire collective comme étant des années de sécheresse : 1974, 1983 et 1995. Leur pluviométrie est aussi importante que celle de certaines des années citées précédemment : 681,3 mm pour 1983 et 648,2 mm pour 1995.

Cependant, si on observe en parallèle la pluviométrie annuelle d'abord classée selon le calendrier civil et puis selon le calendrier des années hydrologiques pour les années 1974-75 à 2006-07, on voit clairement apparaître les périodes de sécheresse citées par la mémoire collective : 1975-76 (568,1 mm), 1988-89 (690,4 mm), 1989-90 (645,7 mm) et 1990-91 (681,9 mm).



**Figure 37 : Rapport à la moyenne 1974-2003 des précipitations selon les années hydrologiques 1999-2007 et selon les années calendaires 2000-2007.**

(Données : ACMG, graphique : BVBA 2009)

A partir de l'année 2000-01, le déficit pluviométrique annuel et selon l'année hydrologique, n'est pas aussi évident (fig.37). On assiste à une succession de mois déficitaires et une succession de mois excédentaires, qui sont d'ailleurs aussi remarqués par les agriculteurs. Ils les considèrent d'ailleurs comme une difficulté supplémentaire car elle vient contraindre l'organisation du calendrier agricole (E10 et E59). Pour l'année 2003, par exemple, après un hiver 2002-2003 assez humide, les mois du printemps et du début de l'été sont fortement déficitaires, ce qui, avec les températures particulièrement élevées, ont probablement accentué les difficultés de cette période. L'année 2011, avec un printemps particulièrement déficitaire, suivi d'un été « pourri » reflète aussi cette tendance, ainsi que 2012 avec les fortes craintes de sécheresse sévère dès le mois de mars...auxquelles se sont succédés les mois d'avril, mai et juin particulièrement humides...

### 7.3 La sécheresse « normale »

*« On préfère quand il fait beau, que c'est sec, tout est plus simple pour les travaux dans les champs. S'il pleut trop, c'est la merde, il y a des maladies, et on peut pas rentrer le foin, tout s'abîme... » (E22)*

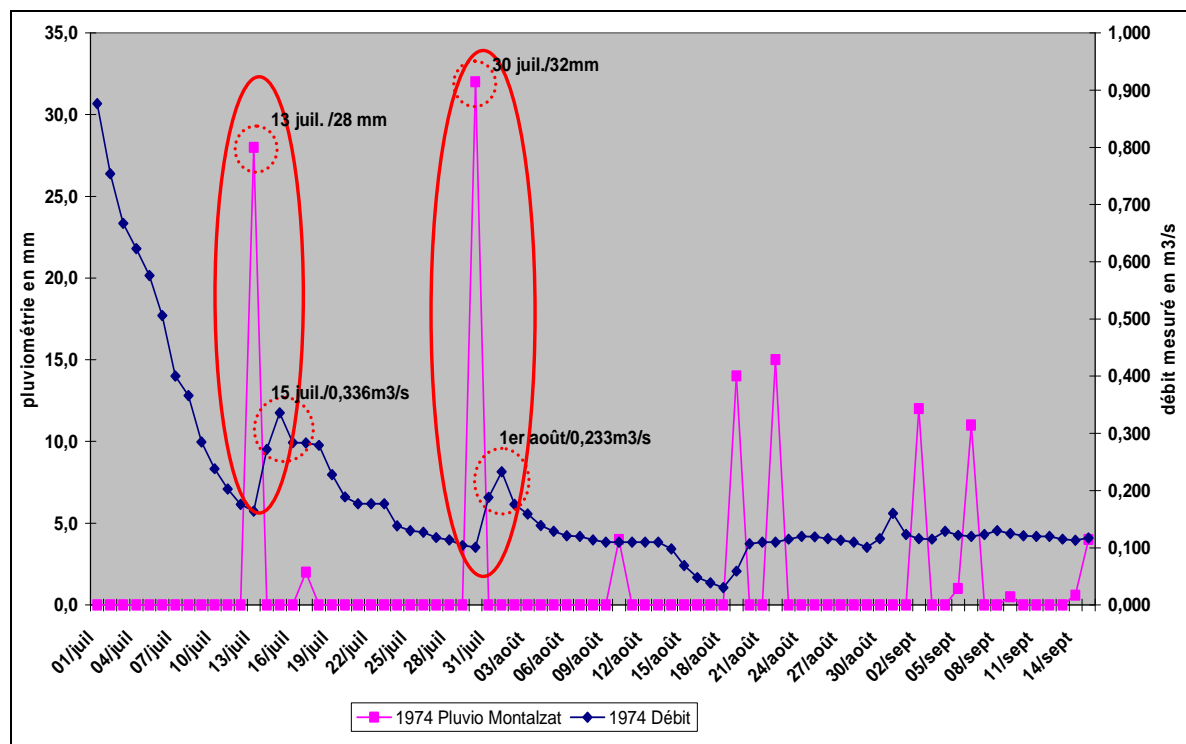
Le « temps sec » est attendu et est considéré comme « normal » en période estivale. Les travaux agricoles sont organisés d'ailleurs pour « faire avec » cet élément : l'irrigation va pallier une période sèche un peu trop longue pour des cultures demandant un fort apport en eau, les éleveurs vont prévoir de donner un complément alimentaire aux animaux restés dehors. Dans un territoire où de nombreuses productions sont des produits labellisés ou associés à des cahiers de charge (ail de Lomagne, Chasselas de Moissac, vin des coteaux de Quercy, melon...), la qualité visuelle et gustative des produits est importante. Or l'ensoleillement est nécessaire pour dorer les grains de chasselas, ou pour charger les grappes en sucre, et cet élément est alors favorisé par l'épamprage<sup>201</sup>. Les récoltes de fruits sont plus aisées, sans risque d'embourbement du matériel de récolte, la cueillette est moins pénible, les différentes productions sont moins sujettes aux maladies, rendant inutiles un certain nombre de traitements phytosanitaires (mildiou, pourriture,...). De fait cette période de temps sec est attendue de début juin au 15 août, idéalement entrecoupée par des pluies, souvent liées à des orages, mais sans chute de grêle ! *« On attend autant les orages qu'on les craint... si l'eau arrive au bon moment, j'ai la production assurée et j'ai pas à faire de choix entre les vergers pour l'eau... » (E 31)*. Effectivement, le remplissage des grains des céréales à paille ainsi que le grossissement des fruits peut se réaliser grâce aux réserves utiles en eau présentes dans le sol.

Sur le plan physique, cette période correspond à une période de sécheresse météorologique, parfois accompagnée, à terme, par une sécheresse édaphique. Le niveau des débits des cours d'eau du réseau du Lemboulas est fréquemment très bas dans cette période (voir la fig.26, sur le régime du Lemboulas), l'étiage y est marqué, et les pluies estivales n'ont qu'un impact très limité sur la fluctuation des débits journaliers. On voit bien ces réactions très faibles sur le graphique de l'été 1974 (fig.38), et sur celui de l'été 2006 (fig.39).

---

<sup>201</sup> Action qui vise à enlever les feuilles de la vigne qui cachent les grappes du soleil.



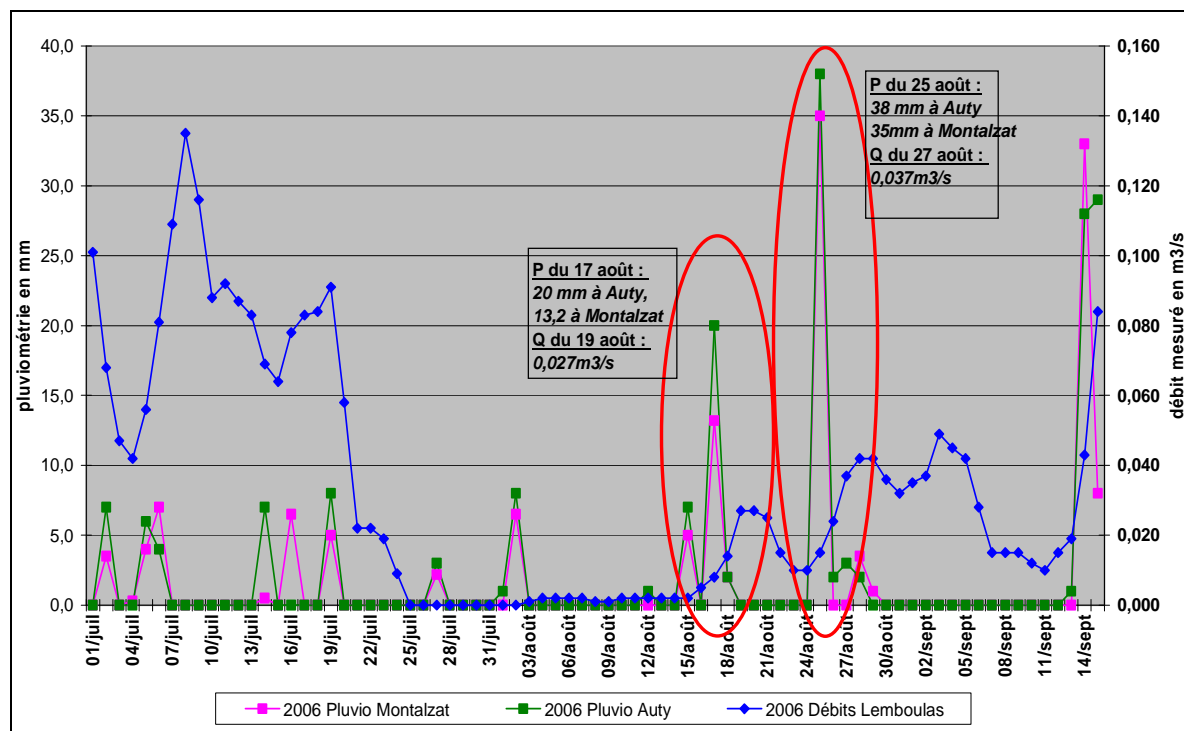


**Figure 38 : Comparaison entre la pluviométrie mesurée à Montalzat et le débit du Lemboulas mesuré à Lunel, entre le 1<sup>er</sup> juillet et le 16 septembre 1974.**

La réponse maximale au niveau du débit se situe 2 jours après les précipitations. Celles-ci doivent être supérieures 10 mm/jour pour provoquer cette réponse. (Données : ACMG et Banque Hydro, graphique : BVBA, 2010)

Les pluies estivales viennent donc essentiellement rompre la sécheresse météorologique, permettent un maintien et la poursuite de la vie végétative, mais les écoulements en cette période sont insuffisants pour permettre une reprise du régime hydrologique du Lemboulas et de ces affluents. Seules les grosses pluies d'orages, souvent particulièrement violentes et localisées permettent une légère réponse hydrométrique, mais sans durée dans le temps.

La nature des sols argilo-calcaires sur les versants des coteaux, permet justement d'avoir une capacité plus importante de conservation de l'humidité des sols.



**Figure 39 : Comparaison débit mesuré du Lemboulas et pluviométrie entre le 1<sup>er</sup> juillet et le 15 septembre 2006.**

La réponse maximale au niveau du débit se situe aussi 2 jours après les précipitations, mais l'augmentation du débit commence à se faire sentir légèrement dès le jour même des précipitations. Celles-ci doivent être supérieures 10 mm/jour pour provoquer cette réponse. (Données : ACMG, et Mr Lafon à Auty, Banque Hydro, graphique : BVBA, 2010)

Ainsi les agriculteurs des coteaux du Bas-Quercy ont adapté leurs pratiques en intégrant cette période estivale sèche. Cette intégration se traduit par des choix culturels au niveau des cultures, des variétés, mais aussi des pratiques, comme le labour automnal, ou l'ensilage d'herbe au printemps. Cette mise en réserve d'herbe, qui peut se faire même si le temps est humide par la technique de l'ensilage ou de l'enrubannage, permet de pallier le manque d'herbe dans les prés à partir du 15 août.

L'implantation de nouvelles cultures, s'est faite sur des critères d'ensoleillement et de chaleur. Cependant le tabac et le maïs hybride ont des besoins en eau supérieurs à ce qu'apporte en moyenne le milieu naturel à travers les précipitations. Le développement de ces plantes estivales et gourmandes en eau, ainsi que la recherche d'un rendement stabilisé et d'une qualité constante ont amené les agriculteurs à développer l'irrigation en période estivale.

#### 7.4 La sécheresse exceptionnelle ou « sécade »

La sécheresse, selon les agriculteurs, ou « *sécade* », est d'abord définie par son caractère exceptionnel. La spécialité de l'agriculteur est aussi un élément différenciateur, même si on retrouve des points communs.

On retrouve d'abord une sécheresse météorologique, « *encore un jour où il ne pleuvra pas !* », qui commence souvent dès le printemps. C'est le cas des sécheresses qui ont

marqué la mémoire des agriculteurs<sup>202</sup> : 1976, 1989-90-91, 2003, mais aussi 1948-49 pour les plus anciens. Le déficit hydrique mensuel est important, et se reproduit sur plusieurs mois (la pluviométrie mensuelle est inférieure à la moyenne). La sécheresse édaphique, « *le sol est sec, on peut rien y faire, c'est de la pierre ou bien il y a des crevasses énormes* » (E 9), « *on peut même pas planter les piquets de la clôture*<sup>203</sup> *pour les animaux...* » (E 2), est alors de plus en plus importante, et empêche la constitution d'une réserve utile dans le sol : cela se traduit par le flétrissement puis le jaunissement des feuilles, un ralentissement du développement des fruits conservant un calibre petit, la terre des parcelles qui se fendille. Les agriculteurs apprécient avant tout l'évolution vers une période de sécheresse grâce à l'observation des végétaux permanents (arbres, cultures herbacées annuelles ou permanentes comme les prairies), c'est-à-dire par l'observation des cultures adaptées habituellement à la période estivale plus sèche.

C'est la présence ou la concomitance de plusieurs éléments qui vont alors marquer l'entrée dans une période de « sécheresse ». Elle va se traduire par une situation particulièrement stressante pour les agriculteurs, engendrant une charge de travail supplémentaire, et les amenant à mettre en place des pratiques conservatoires. Le déficit pluviométrique va engendrer une sécheresse édaphique, compromettant les semis de printemps. Ceux-ci doivent alors être renouvelés, ou bien irrigués pour permettre une levée correcte, ou, si la sécheresse est particulièrement précoce, ils vont être retardés. La pousse de l'herbe est ralentie, et de qualité médiocre, diminuant d'autant le stock potentiel de fourrage par un nombre réduit de coupes ou de la capacité de pâturage des prairies. La pousse des graminées dans les prairies permanentes est moins importante, les prairies temporaires sont perturbées dans leur croissance. Seules les prairies situées dans les zones humides des fonds de vallées vont garder un aspect vert plus longtemps, bénéficiant de leur situation, d'une humidité maintenue, et même pouvant tirer bénéfice de cette sécheresse météorologique en permettant une coupe plus aisée dans un milieu moins gorgé d'eau.

La sécheresse hydrologique est aussi présente et est liée à une pluviométrie hivernale plus réduite que la moyenne. Or cette pluviométrie est à la source des écoulements qui alimentent les réserves, que ce soit la nappe d'accompagnement ou les lacs collinaires, et si elle est limitée, elle ne peut remplir ce rôle. Or si les réserves disponibles sont moins importantes, et que dans le même temps, les besoins sont accrus par un déficit pluviométrique printanier ou de début de période estivale, la quantité d'eau disponible pour faire face à une campagne agricole « classique » ne sera pas suffisante pour les productions habituelles. Il en résulte des mesures d'adaptation qui sont mises en place par les agriculteurs afin de limiter si possible les pertes de récoltes, notamment si le choix définitif des variétés n'est pas encore effectué.

Le troisième élément qu'induit une sécheresse est la charge de travail supplémentaire. Alors qu'un « temps sec » est bénéfique sur ce plan là, la sécheresse oblige une réorganisation du travail, et la mise en œuvre de mesures préservatoires pour les

---

<sup>202</sup> Les agriculteurs enquêtés ont cités ces différentes dates, en remontant plus ou moins dans le temps selon leur âge. Pour les plus âgés d'entre eux, celle de 1948-49 a été la plus forte de toute, « *une telle sécheresse aujourd'hui aurait des conséquences graves. Mais ce ne serait pas vécu pareil* » (E 1).

<sup>203</sup> Les éleveurs disposent de clôtures électrifiées mobiles, qui leur servent à ajuster la quantité d'alimentation sur pied pour les animaux grâce à un ajustement de la surface mise en pâturage journalièrement. Cette clôture est constituée par un fil de fer électrifié, maintenu par des piquets légers en fer, qui sont déplacés quotidiennement. En période de sécheresse ce déplacement est rendu plus difficile du fait d'un sol très dur, parfois compacté par le passage des animaux.

productions en place. Ainsi, pour pallier le risque d'épuisement des animaux, il faut augmenter la ration d'alimentation complémentaire donnée habituellement dans les prés, alors que les réserves constituées l'année précédentes sont bien souvent arrivées à leur terme, et que celles pour l'hiver à venir sont déjà réduites. Le choix des productions annuelles ou des variétés va aussi subir un choix nouveau : le retard pris dans les semis, la mauvaise levée de ceux-ci peut entraîner un renouvellement de l'ensemencement, reportant d'autant la levée, et donc projetant la période végétative un peu plus tard dans la saison, à un moment que l'on sait plus fréquemment critique... Mais, l'arrivée de la sécheresse implique aussi pour les agriculteurs qui disposent du matériel d'irrigation, une avancée dans le calendrier de la campagne d'irrigation, et surtout une modification de la maîtrise de celle-ci. Les semis doivent être aidés par un arrosage pour faciliter la levée. La mise en place de l'irrigation va constituer un travail supplémentaire, avec des tours d'eau plus rapprochés.

Mais devant le risque de manque d'eau accru par la faiblesse des réserves constituées dans le sol ou dans les lacs, de plus en plus d'agriculteurs choisissent de limiter les tours d'eau dans les parcelles où cela est possible afin de favoriser un enracinement plus important, permettant à la plante de développer son propre dispositif de recherche autonome. Ces mesures visent à limiter la dépense en eau afin de garantir un stock disponible jusqu'à la fin de la campagne agricole. Les cultures ne sont irriguées que lorsque leurs capacités végétatives sont compromises, pour leur permettre de rétablir un équilibre. La qualité des sols permet un maintien de l'eau apportée par l'irrigation, du moins dans les zones où l'argile est en part suffisamment importante. Il en résulte une utilisation moyenne de l'eau pour l'irrigation dans le bassin du Lemboulas très largement raisonnée, de l'ordre de  $500\text{m}^3/\text{ha}^{204}$ , bien au dessous de la moyenne considérée comme référence au niveau national qui est de  $2000\text{m}^3/\text{ha}$ . Le bassin ne dispose pas d'un réseau hydrographique suffisant pour assurer un débit répondant à tous les besoins (fig. 38 et fig. 39). Les restrictions de prélèvements concernent environ la moitié de la période estivale : *« j'ai une autorisation de pompage dans le Lembous attribuée par la préfecture. Les années de pluie, ça va il y a de l'eau, mais les années de sécheresse, il y a quand même pas d'eau dans le Lembous, alors ça sert à rien. Je la demande toujours quand même au cas-où, même si après je ne m'en sers pas. »* (E31).

---

204 Ces chiffres ont été calculés lors des études menées pour la mise en place du PGE. Ils s'expliquent par une ressource disponible relativement limitée en période estivale, et qui donc limite fortement l'usage de l'irrigation dans le bassin, et ce malgré la présence de très nombreux lacs collinaires et retenues à usages agricoles.

## Conclusion de la troisième partie

L'analyse des données pluviométriques relevées par l'ACMG à Montalzat depuis 1974, nous a permis de déterminer quelles sont les années déficitaires et les années excédentaires au niveau pluviométrique par rapport à la moyenne. Cette analyse a été mise en parallèle avec 2 autres données importantes pour notre étude : les années qui sont retenues dans la mémoire collective comme étant des années de sécheresse, et les données pluviométriques très locales, fournies par des agriculteurs.

Cette analyse nous a amené à nous poser une autre question : une année de sécheresse est-elle synonyme de déficit pluviométrique annuel ? C'est-à-dire, est-ce qu'une année où la pluviométrie annuelle est bien en dessous de la moyenne est-elle forcément identifiée comme une année de sécheresse, et doit-on écarter les années « moyennes » comme n'étant pas des années de sécheresse ? L'analyse de la sécheresse, aussi appelée localement « sécade », nous amène au carrefour de notions physiques et sociales, notions indissociables les unes des autres.

Si la sécheresse se différencie par deux types d'appellation dans le bassin versant du Lemboulas, c'est pour mieux traduire deux situations bien différentes. En effet, dans un bassin où le réseau hydrographique ne possède pas de réserves souterraines suffisantes pour pallier à l'accaparement des réserves utiles en eau des plantes (et donc faire face à une diminution des écoulements de surface ou des écoulements hypodermiques), c'est donc essentiellement par la mesure de la pluviométrie que l'on va pouvoir identifier une période de sécheresse. C'est donc d'une sécheresse, phénomène météorologique et climatique, dont on parle au préalable.

De sa durée dépend son intensité (intensifiée ou tempérée par les températures) : on parle alors de sécheresse habituelle, ou « temps sec » et de sécheresse exceptionnelle, ou « sécade ». La sécheresse habituelle, correspond à la sécheresse atmosphérique telle que définie par Lambert. Les cultures et les pratiques agricoles sont adaptées à ce phénomène considéré comme récurrent par les agriculteurs, et surtout considéré comme bénéfique : c'est la pluie qui serait alors un aléa.

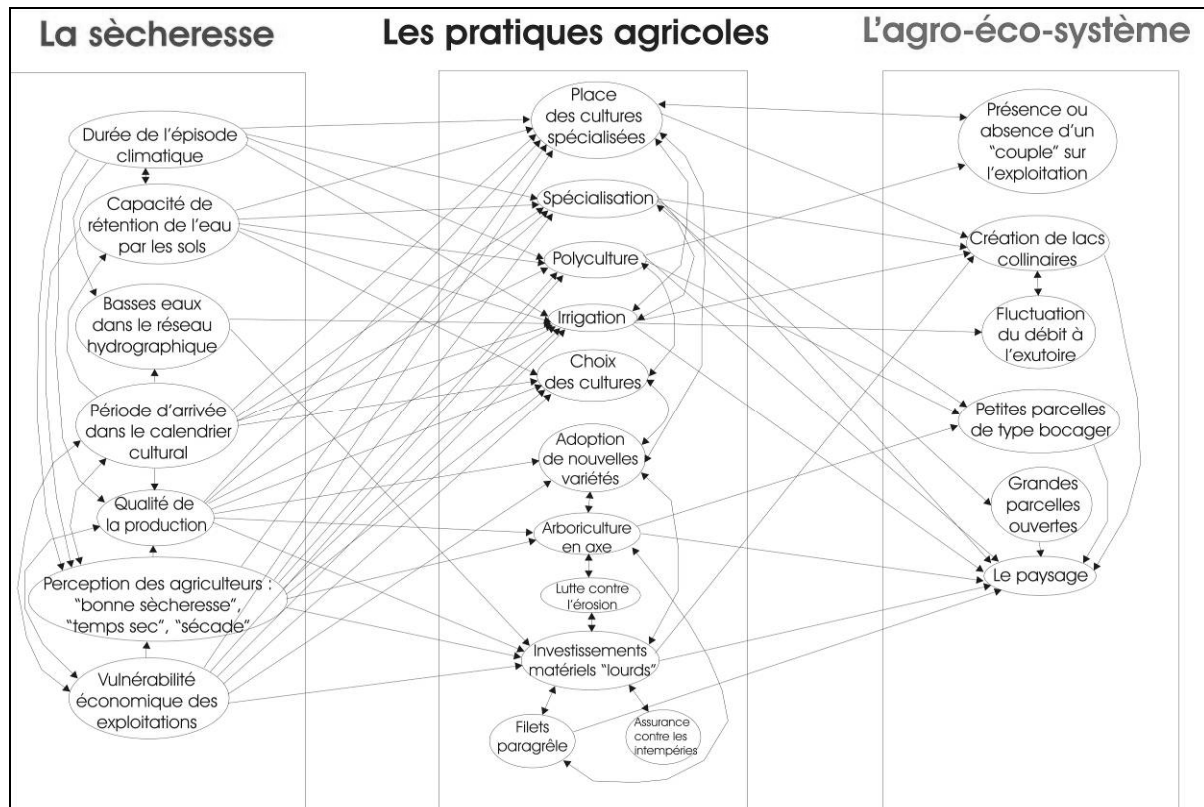
Mais la sécheresse exceptionnelle, ou sécade, sécheresse hydrographique ou même phréatique pour Lambert, rejoint celle qui est décrite par les experts de l'Esco. Elle impose des mesures d'urgence, d'adaptation immédiate. Elle reste un événement marquant dans la mémoire de l'agriculteur qui se souvient d'un surplus de travail, de difficultés de gestion, d'organisation, parfois même d'un sentiment de dépassement... Cette sécheresse, loin d'être attendue, est crainte... elle est vécue comme un aléa, une fatalité même contre laquelle il faut se prémunir et contre laquelle il faut préserver son exploitation. Nous avons vu dans cette troisième partie les adaptations à court terme mises en place par les agriculteurs

Pour la suite de notre étude, ce sont les changements de pratiques opérées sur le long terme, et suite aux sécheresses exceptionnelles, qui vont nous intéresser. Au-delà de la gestion d'urgence, comment les agriculteurs s'organisent-ils au sein de leur exploitation, et quels impacts (au sens de transformations et d'évolutions) cela a-t-il sur le milieu, support de leur activité ?

## **Partie 4 : Des étés secs à la création de nouvelles ressources**

## Introduction de la quatrième partie

Le vécu des agriculteurs et la trace que laissent les phénomènes exceptionnels dans leur mémoire est un indice pour la compréhension de la conduite qu'ils ont aujourd'hui de leur exploitation. Les impacts des choix que ces agriculteurs vont faire sur leur exploitation vont alors se lire dans l'évolution du milieu naturel, et cela sera d'autant plus visible sur un bassin versant. Toutes les évolutions que ces interrelations ont provoquées vont donc faire l'objet de l'étude présentée dans les chapitres suivants...



**Figure 40 : Le rôle de la sécheresse dans l'évolution des pratiques et de l'agro-éco-système.**  
(BV-BA, VF., 2011)

Pour cela nous allons nous appuyer sur la notion d'agroécosystème, en mettant en avant un élément de celui-ci (les pratiques agricoles) et un facteur (la sécheresse).

*L'agro-écosystème est un produit de la modification de l'écosystème par l'homme et constitue un espace d'interaction entre l'homme, ses savoirs et ses pratiques et la diversité des ressources naturelles. L'agro-écosystème est l'unité de base permettant d'étudier les relations entre une communauté humaine, son environnement et les services que les écosystèmes fournissent pour assurer sa subsistance. L'agro-écosystème est donc une association dynamique comprenant les cultures, les pâturages, le bétail, d'autres espèces de flore et de faune, l'atmosphère, les sols et l'eau en interaction avec les usages qu'en font les hommes sur la base de leurs systèmes de valeurs et traditions. (...) Leur développement durable constitue sans doute un des principaux défis auquel devra faire face l'humanité dans les prochaines décennies. (UNESCO, programme MAB, 2009)...*



## Chapitre 8 : L'évolution des paysages du bassin du Lemboulas durant les 50 dernières années

L'existence de retenues collinaires dans le bassin du Lemboulas est un élément particulièrement fort dans le paysage. Effectivement la place de plus en plus importante de ces infrastructures traduit dans le paysage plus que tout autre élément les mutations que l'agriculture de ce bassin a connues durant les dernières décennies. Or, la mise en place des retenues et des lacs collinaires est profondément liée au développement de l'irrigation. Particulièrement importante dans le département du Tarn et Garonne, les coteaux du Bas Quercy de Montpezat ont aussi connu un fort développement de cette pratique. Toutefois, d'autres pratiques ont aussi marqué le paysage, en particulier l'agrandissement de certaines parcelles et la modification de l'occupation des sols. Tous ces éléments sont lisibles dans les paysages et traduisent visuellement des changements, en dépit de la forte place gardée par la polyculture.

### 8.1 Le développement de l'irrigation dans les coteaux : de l'utilisation d'une opportunité à la création d'une ressource

Dans le contexte tel que nous l'avons présenté, les potentialités pour l'irrigation sont relativement peu élevées en période estivale. Le débit du Lemboulas et de ses affluents est faible. Or la sécheresse estivale, si elle rend plus facile certains travaux et si elle est relativement bien gérée par les agriculteurs (car intégrée dans le calendrier des travaux agricoles), ne permet pas d'assurer certains rendements ou une qualité constante de certains produits, produits écoulés sur des marchés de qualité.

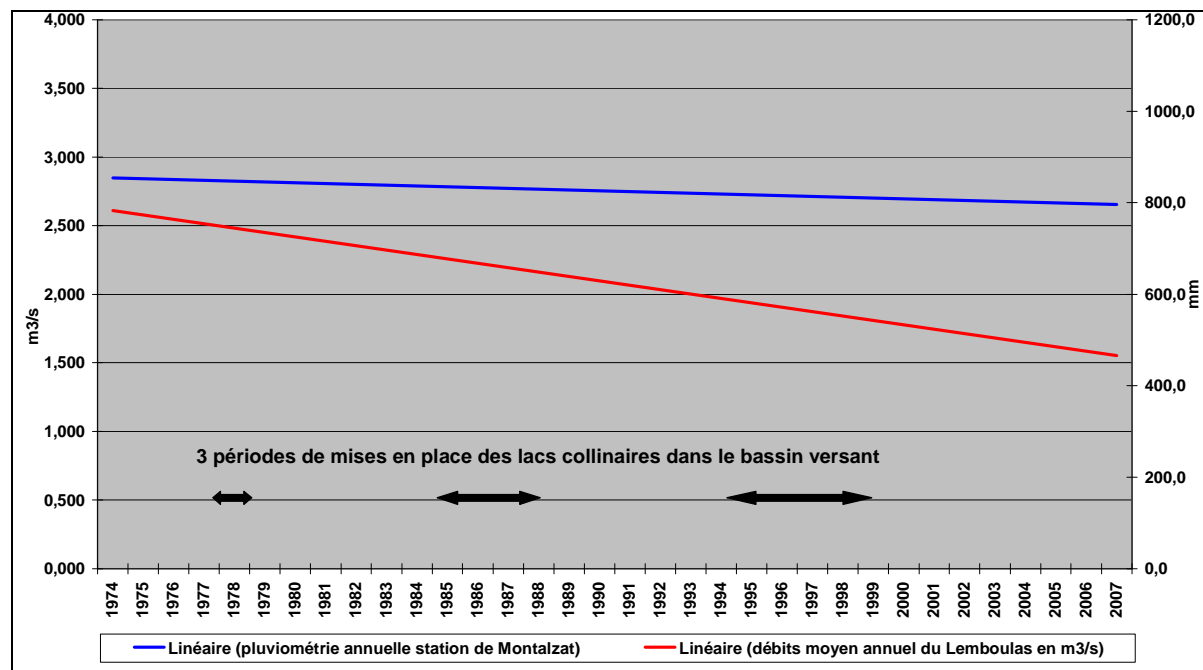


Figure 41 : Tendances comparées entre la pluviométrie annuelle à Montalzat et le débit moyen annuel du Lemboulas, entre 1974 et 2007

(Réalisation graphique : BV-BA, 2009; données : DIREN Midi-Pyrénées, ACMG)

Le pompage direct dans le ruisseau, même s'il est pratiqué depuis plusieurs décennies, ne suffit pas à répondre aux besoins en eau des agriculteurs. De plus en plus d'entre eux souhaitent mettre en place des systèmes d'irrigation pour améliorer les cultures spécialisées. Des conflits naissent alors par rapport au partage et à l'accès à la ressource. Si un agriculteur pompe en amont, il assèche le cours d'eau, privant ainsi les agriculteurs en aval. Cette situation existe encore aujourd'hui, même si les autorisations de pompages et la mise en place des lacs collinaires ont bien apaisé la situation. Certains agriculteurs sont allés jusqu'à creuser des « trous » dans le lit mineur afin de créer une petite réserve grâce à ce que les hydrologues nomment l'écoulement hypodermique. Cette situation a atteint son paroxysme lors de la sécheresse de 1989-1991. La demande de création de nouvelles ressources en eau était alors importante et pressante. La loi de 1992, dite « loi sur l'eau » va d'ailleurs imposer le système des autorisations de pompage et la mise en place de restrictions de pompage en cas de débit trop faible. On va alors avoir une politique d'encouragement à la création de ressources qui se met en place, et les épisodes de sécheresse semblent être un des facteurs déclenchant pour la prise de décision de création de retenue ou d'investissements dans le matériel d'irrigation.

L'étude de l'impact des lacs collinaires se fait à travers l'étude du lien entre le climat local et les débits mesurés à proximité de l'exutoire (station de mesures à Lunel (82)). C'est à travers les comparaisons successives et à différentes échelles de temps que l'on parvient à mettre en évidence ce lien. La comparaison des tendances annuelles de la pluviométrie et des débits moyens (en  $m^3/s$ ) entre 1974 et 2007 fait apparaître clairement une forte diminution générale des débits moyens, alors que la pluviométrie annuelle ne diminue que faiblement : le débit annuel est globalement diminué de moitié.

L'étude des liens entre pluviométrie journalière et débits moyens journaliers sur plusieurs années, avant la mise en place des lacs, pendant, et après, fait apparaître une réponse différente du réseau hydrographique aux précipitations enregistrées localement (fig.28 et 29). La diminution des débits annuels suit la progression de la mise en place des lacs collinaires ou de leur agrandissement. De plus, par l'observation des débits journaliers, on s'aperçoit que les averses hivernales et printanières, bien que toujours observées, ont un impact limité sur les débits. Effectivement, les pics de crue de l'hiver, ou les hautes eaux sont minorées. Les hautes eaux de la fin du printemps sont maintenues. Il est fort probable que les lacs, lors des pluies hivernales effectuent leur remplissage. Ils régulent ainsi le débit du Lemboulas, limitant les fortes crues. Cependant, les forts ravinements des averses de printemps ont aussi pour corollaire de favoriser l'alluvionnement dans les lacs par les sédiments.

### **8.1.1 L'apparition des lacs collinaires dans le paysage :**

La mise en place de lacs est liée directement à la pratique de l'irrigation. Ce ne sont pas d'anciens plans d'eau créés pour un autre but qui ont vu l'usage de leur eau changer<sup>205</sup>. Le Tarn et Garonne est le département de France où l'irrigation est la plus pratiquée : un tiers de sa SAU est irriguée (soit 71 503 ha en 2002, réduit à 63 200 ha en 2008, ce qui représente 28 % de sa SAU).

Ce développement de l'irrigation a d'abord été lié à la valorisation de potentialités en eau existantes, c'est-à-dire le réseau hydrographique (Garonne, Tarn et Aveyron), en mettant en place notamment des réseaux collectifs d'irrigation. Ainsi les grandes rivières

---

<sup>205</sup> Certaines régions ont un réseau d'anciens étangs piscicoles qui ont été transformés en réserves pour l'irrigation.

contribuent pour environ la moitié de l'eau utilisée pour l'irrigation, et les plans d'eau (individuels ou collectifs) contribuent à hauteur du tiers des surfaces irriguées. Ce développement de l'irrigation est aussi lié à une politique départementale qui a cherché à créer de nouvelles ressources par la création de retenues individuelles pour lesquelles les propriétaires étaient aidés financièrement. Le substrat aidant, cette politique a pu être largement développée puisque en 2008, nous comptons 1 850 lacs collinaires.

<i>Origine de l'eau</i>	<i>2002</i>	<i>2005</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>
Cours d'eau	36 260	34 570	33 920	33 894
Nappes	10 743	10 320	8 751	8 486
Plan d'eau	24 500	23 985	20 800	20 800
<i>Total</i>	<i>71 503</i>	<i>68 875</i>	<i>63 471</i>	<i>63 180</i>

**Tableau 5: Superficies irrigables (en ha) dans le Tarn et Garonne, d'après les autorisations de prélèvement d'eau selon l'origine de l'eau.**

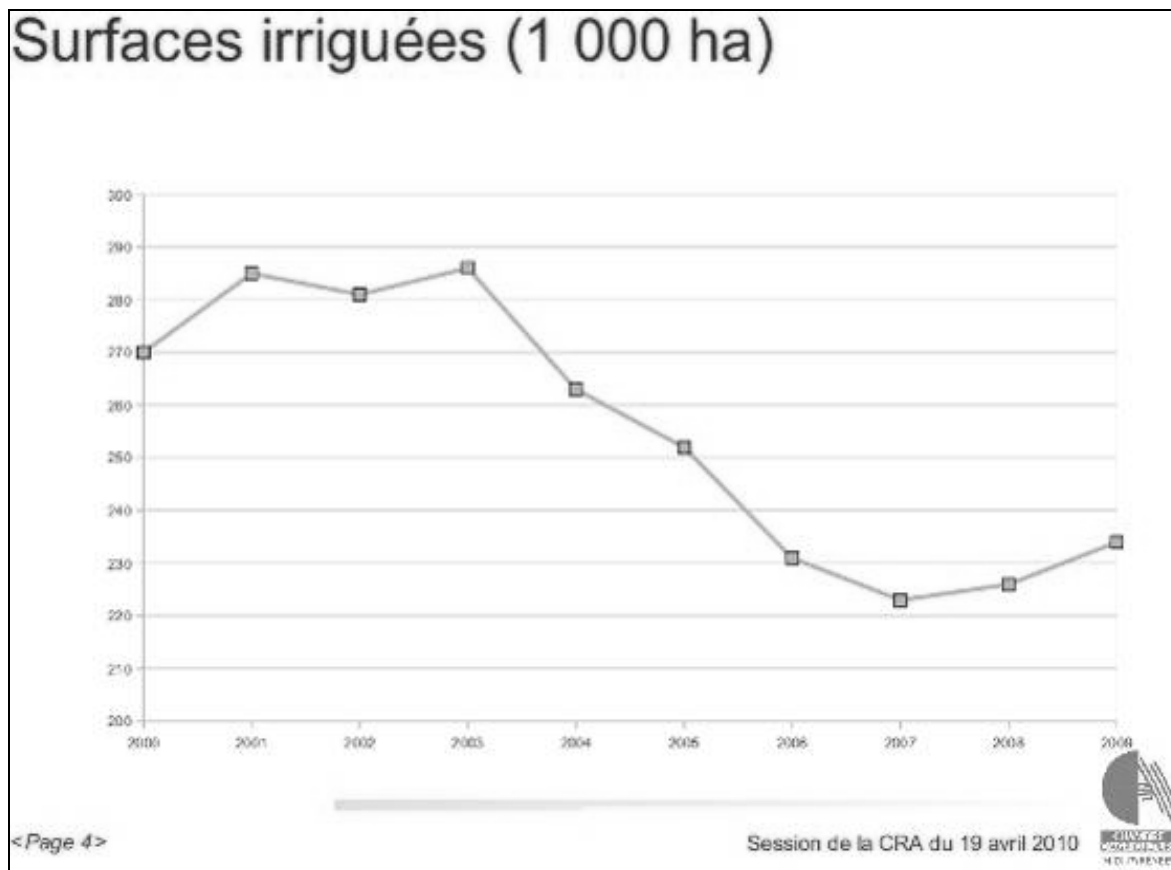
(Les données en italiques, avant 2006, sont mal connues ; la régularisation des autorisations en plan d'eau a été effectuée en 2005. Sources/DDEA/MISE 82)

L'irrigation marque le pas, voire même est en diminution, autant dans le département du Tarn et Garonne que dans la région Midi-Pyrénées. En effet, en 2009, on recensait 233 300 ha irrigués en Midi-Pyrénées, alors qu'il y en avait 270 000 ha en 2000 (pour 372 700 ha irrigables en 2000 dans 15 900 exploitations, et 361 400 ha irrigables en 2007, pour 13 500 exploitations), et si en 2002 on comptabilisait 71 503 ha irrigables dans le Tarn et Garonne, dont les 2/3 individuellement, en 2008, on ne comptait plus que 63 200 ha irrigables (soit une diminution de 11,6 %).

Dans le Lot, ce sont plutôt des ouvrages collectifs, gérés par des ASA<sup>206</sup>, qui permettent l'irrigation. Le nombre de sites est plus limité du fait d'une structure géologique différente, beaucoup plus calcaire et karstique. La politique départementale a donc privilégié un mode d'équipement et de gestion collectifs. La diminution des surfaces irriguées est liée à un changement de culture. Ainsi, la baisse du prix du maïs, et surtout l'augmentation du prix des céréales à paille ou du tournesol a vraisemblablement encouragé les céréaliculteurs à réorienter leurs productions. De plus, la réévaluation des surfaces irrigables par plan d'eau, grâce à une enquête en 2006 a permis de rectifier cette surface, passant de 24 500 ha irrigables par ce moyen à 20 800 ha, chiffre stable depuis 2007.

---

<sup>206</sup> Associations Syndicales Autorisées



**Figure 42 : Evolution des surfaces irriguées en Midi Pyrénées entre 2000 et 2009**

(Extrait du ppt de la session de la CRAMP du 19 avril 2010) <sup>207</sup>

Cette forte proportion de surfaces irriguées n'est pas sans poser de problèmes : les conflits entre instances agricoles et services de l'Etat au sujet de l'accès à la ressource en eau pour l'irrigation fait l'objet de nombreuses réunions et manifestations. De plus, le fait que les exploitations irrigantes occupent une part importante de la population vivant directement de l'agriculture dans le département crée une pression supplémentaire.

<sup>207</sup> Issu du diaporama de la Chambre régionale d'agriculture de Midi Pyrénées, consulté en novembre 2010, sur le site Internet de la CRAMP : [http://www.mp.chambagri.fr/IMG/jpg/diaporama\\_irrigation\\_p4.jpg](http://www.mp.chambagri.fr/IMG/jpg/diaporama_irrigation_p4.jpg)

dép.	commune	surf. totale en ha	SAU en ha 2000	surf irrigables en ha 79	% surf irrigable s 79/sau 2000	surf irrigables en ha 88	% surf irrigables 88/sau 2000	surf irrigabl es en ha 98	%surf irrig 98/SA U 2000	% évolution surf irrig 98/surf irrig 79
82	Auty	743	510	0	0%	53	10%	54	11 %	54000%
46	Belfort de Quercy	3610	2649	137	5%	374	14%	593	22 %	433%
46	Castelnau Montratier	7325	4395	433	10%	857	19%	1493	34 %	345%
82	Cazes Mondenard	5838	3739	89	2%	180	5%	687	18 %	772%
46	Cieurac	1869	406	0	0%	0	0%	0	0 %	0%
82	Durfort Lacapelette	3543	1825	21	1%	91	5%	426	23 %	2029%
46	Flaunac	3128	1869	115	6%	201	11%	254	14 %	221%
46	Fontanes	1659	727	15	2%	39	5%	63	9 %	420%
82	Labarthe	2247	1597	60	4%	96	6%	197	12 %	328%
82	Lafrançaise	5038	2651	32	1%	28	1%	41	2 %	128%
46	Lalbenque	5235	2619	29	1%	13	0%	44	2 %	152%
82	L'Honor de Cos	3194	1443	61	4%	134	9%	348	24 %	570%
82	Lizac	952	633	220	35%	256	40%	384	61 %	175%
82	Mirabel	3243	2047	242	12%	145	7%	262	13 %	108%
82	Moissac	8648	3870	596	15%	804	21%	1580	41 %	265%
82	Molières	3861	2834	58	2%	184	6%	259	9 %	447%
82	Montalzat	2760	2155	62	3%	157	7%	358	17 %	577%
82	Montastruc	466	244	77	32%	29	12%	48	20 %	62%
46	Montdoumerc	1360	869	58	7%	100	12%	378	43 %	652%
82	Montfermier	648	556	59	11%	119	21%	169	30 %	286%
82	Montpezat de Quercy	4403	2907	149	5%	197	7%	269	9 %	181%
46	Pern	2591	1298	10	1%	13	1%	37	3 %	370%
82	Piquecos	800	290	75	26%	76	26%	79	27 %	105%
82	Puycornet	2758	1753	64	4%	90	5%	173	10 %	270%
46	St Paul de Loubressac	2038	1137	109	10%	125	11%	137	12 %	126%
82	St Vincent	1657	1155	203	18%	275	24%	320	28 %	158%
82	Vazerac	3343	2285	62	3%	252	11%	469	21 %	756%
totaux		84714	49493	3059	6%	4978	10%	9219	19 %	301%

**Tableau 6 : Evolution des surfaces irriguées dans les communes du bassin du Lemboulas, depuis 1979.**  
(Données AGRESTE, RGA 1979, 1988, 1998, traitement : BVBA : 2011)

Les nombreuses restrictions imposées en période estivale depuis de nombreuses années, le projet de mise en place d'organismes uniques, la mise en place de projets de diminution des droits de pompage allant jusqu'à 100 % pour certains bassins versants du Tarn et Garonne sont sources de tensions constantes. Ces tensions ont été portées jusqu'à

l'Assemblée nationale par la voix du député Yvon Collin<sup>208</sup> lors de la question orale posée en avril 2010 sur l'application de la réforme de la gestion de l'eau. Il faisait ainsi part des craintes des agriculteurs irrigants face à la mise en place des restrictions et du fonctionnement des organismes uniques.

<i>Le type d'irrigation</i>	<i>2002</i>	<i>2005</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>
Irrigation collective	25 900	25 864	22 400	23 000
Irrigation individuelle	45 603	43 011	41 000	40 200
<i>TOTAL</i>	<i>71 503</i>	<i>68 875</i>	<i>63 400</i>	<i>63 200</i>

**Tableau 7: Surfaces équipées pour l'irrigation dans le Tarn et Garonne, par type d'équipement, en 2002, 2005, 2007, 2008.**

(Source : DDEA/MISE 82)

Ces tensions et cette tendance au conflit constituent un élément qui entre dans les discussions qui peuvent être menées sur le plan local, notamment lorsqu'il s'agit de discuter autour de projets de retenues collectives ou des PGE<sup>209</sup> et donc du partage de la ressource en eau. Lors de ces réunions, le nombre d'agriculteurs irrigants participants est relativement faible, quel que soit le bassin concerné, et ce sont souvent les mêmes personnes qui se retrouvent. Est-ce un problème de responsabilisation de chaque irrigant ? De représentation du monde agricole ? De culture de la gestion collective ? L'avancée des projets de retenues dans le Lot, dans le cadre des discussions du PGE du Lemboulas, ainsi que la proposition faite de partage de la ressource, montrent une approche plus collective des problématiques liées à l'eau<sup>210</sup>. La situation dans laquelle se trouve le Tarn et Garonne pour la gestion de l'eau à but agricole est donc délicate. A ce jour, il n'y a plus de candidat déclaré pour la gestion des organismes uniques...

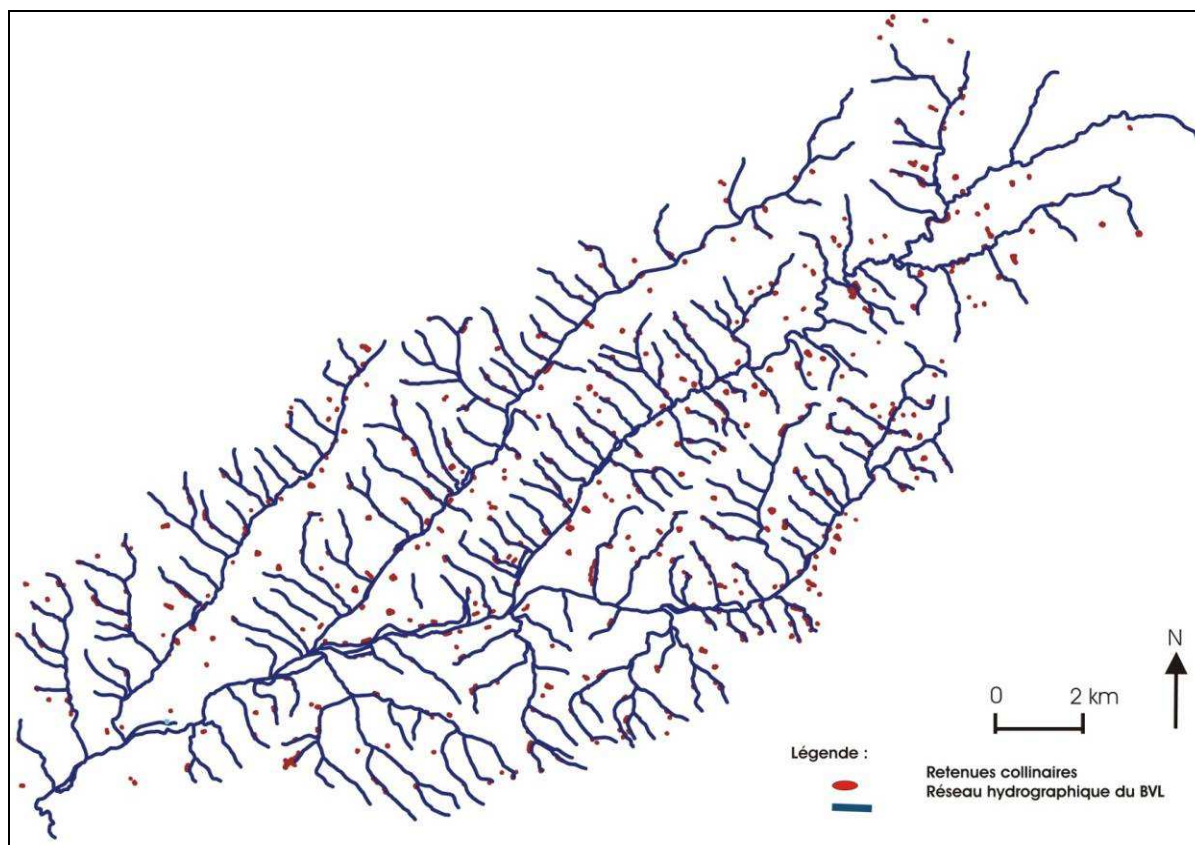
La multiplication des lacs collinaires et des retenues individuelles dans le paysage du bassin est un élément de traduction de ces difficultés, de ces tensions autour de la ressource en eau. Ainsi, face à un projet de retenue collective qui n'avance pas, et bien que ce projet soit financièrement soutenu par le Conseil Général, face à une mobilisation de la ressource de plus en plus importante, et face à « l'incapacité » du réseau hydrographique de répondre aux pressions de plus en plus importantes de prélèvements, les lacs individuels ou gérés par un nombre réduit d'agriculteurs se sont avérés être une réponse aux besoins exprimés par la profession, localement.

---

<sup>208</sup> En ligne sur le site Internet du RDSE au Sénat, consulté en nov. 2010 : [http://www.rdse-senat.fr/rdse\\_41.html&typeid=2&soustypeid=30&sessiondate=20091001&articleid=595](http://www.rdse-senat.fr/rdse_41.html&typeid=2&soustypeid=30&sessiondate=20091001&articleid=595)

<sup>209</sup> Plan de Gestion des Etiages

<sup>210</sup> Ces observations ont été faites par différentes personnes lors des entretiens menées en fin de thèse, après la mise en place du PGE.



**Figure 43 : Retenues collinaires dans le BVL, en 2010.**

(Sources : fond IGN 2009, relevés des plans d'eau par le SATESE (2010) pour le 82, et par BVBA, 2011, pour le 46, d'après le fond IGN 2009).

### 8.1.2 De la pratique de la polyculture au développement de la polyproduction

La pratique de la polyculture, si elle peut être associée à une recherche de réduction de la vulnérabilité, lorsqu'elle était pratiquée par des populations agricoles avant le milieu du XX<sup>ème</sup> siècle, répond ici à une organisation économique des exploitations qui est restée basée sur l'association de plusieurs cultures afin notamment de valoriser une surface moyenne moins importante. L'évolution récente des exploitations tant sur le plan social, ou démographique que foncier suit la tendance générale nationale, tout en restant cependant toujours en deçà sur certains points.

La SAU du Tarn et Garonne est en légère baisse entre 2000 et 2007 : 225 588 ha en 2000 contre 221 825 ha en 2007. Cela représente 59 % de la surface du département, soit la quasi-totalité de la surface agricole du département (dans la surface agricole, on inclut en plus certaines des surfaces boisées, les surfaces occupées par les retenues collinaires et les étangs, et les surfaces occupées par le bâti agricole). Il est à noter que 17 % du département environ est couvert par du bois, et qu'il est à 95 % détenu en propriété privée (dont les ¾ par des agriculteurs).

Dans le Tarn et Garonne, les exploitations sont plus petites que la moyenne nationale ou régionale (tab.8). Cela tient au fait que les exploitations intègrent très souvent des cultures spécialisées (fruits, semences, petit élevage), permettant ainsi de rentabiliser plus fortement une faible surface.

	Tarn et Garonne	Midi-Pyrénées	France
2000	31,13	39,16	40,18
2005	36,83	45,98	48,65
2007	37,82	48,25	52,10

**Tableau 8: SAU (en ha) par exploitation en 2000, 2005, et 2007, en Tarn et Garonne, Midi-Pyrénées et en France**

(Source Agreste Enquêtes structure 2007, 2005, et recensement agricole 2000) <sup>211</sup>

Mais ce maintien des cultures spécialisées et de petites surfaces par exploitation tend à diminuer, notamment dans les exploitations « professionnelles ». En fait, si le nombre d'exploitations de moins de 12 ha tend à rester stable (en 2007 il existait 2600 exploitations de moins de 12 ha <sup>212</sup>, soit la quasi-totalité des exploitations entrant dans la catégorie « moins de 20 ha »), ces exploitations maintiennent leur nombre parce qu'elles sont exploitées soit par des retraités, soit par des bi-actifs. La surface moyenne des exploitations s'accroît, passant de 31,13 ha de SAU en 2000, à 37,82 ha de SAU en 2007. Celle des exploitations professionnelles est de 56 ha <sup>213</sup>.

	Ariège	Aveyron	Haute Garonne	Gers	Lot	Hautes Pyrénées	Tarn	Tarn et Garonne	Midi-Pyrénées	France métropolitaine
Moins de 20 ha	36,5	21,4	39,5	26,6	48,5	54,4	35,2	44,6	<b>36,5</b>	43,8
De 20 à moins de 50 ha	23,3	35,1	23,4	26,1	23,6	31	24,1	26,9	<b>27,4</b>	18,8
De 50 à moins de 100 ha	22,4	28,7	21,2	29,5	18,4	12,5	28,1	19,8	<b>23,5</b>	20,2
De 100 à 200 ha	15,5	11,9	12,4	15,2	7,6	2,1	12,6	8,7	<b>10,6</b>	13,6
De 200 ha ou plus	2,3	2,9	3,5	2,6	1,9	0	0	0	<b>2,0</b>	3,6
<b>total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Tableau 9 : Répartition du nombre d'exploitations par département selon la taille en 2007 (en %).**

(Source SSP, enquête structure des exploitations 2007)

Le renouvellement des chefs d'exploitation suit à peu près le rythme moyen français : 3 départs à la retraite pour 1 reprise. Ce sont surtout les exploitations de taille moyenne qui disparaissent au profit d'exploitations plus importantes en taille. Ainsi, en 2005, les exploitations de 50 à 100 ha avaient vu leur nombre augmenter, alors que ce sont celles de

<sup>211</sup> Données agricoles et rurales, fiche départementale 2007-2008, 17p. , sur Internet : [http://www.tarn-et-garonne.pref.gouv.fr/sections/l'action\\_de\\_l\\_etat/agriculture/equipem/actualites/donnees\\_agricoles\\_et/download/File/attachedFile/fi\\_20091030\\_ddea82\\_fiche-departementale.pdf?nocache=1258731321.57](http://www.tarn-et-garonne.pref.gouv.fr/sections/l'action_de_l_etat/agriculture/equipem/actualites/donnees_agricoles_et/download/File/attachedFile/fi_20091030_ddea82_fiche-departementale.pdf?nocache=1258731321.57)

<sup>212</sup> Chiffre issu du site Internet de la Chambre départementale d'agriculture du Tarn et Garonne, en novembre 2010 : <http://www.agri82.fr/tarnetgaronneagricole/exploitations>

<sup>213</sup> Chiffre issu du site Internet de la Chambre départementale d'agriculture du Tarn et Garonne, en novembre 2010 : <http://www.agri82.fr/tarnetgaronneagricole/exploitations>



plus de 100 ha qui ont augmenté en 2007. Cette augmentation des surfaces pour les exploitations professionnelles est une traduction du changement actuel et progressif de l'orientation des exploitations : dans le Tarn et Garonne, de plus en plus d'exploitations se spécialisent dans l'élevage bovin (dans le nord du département) ou les grandes cultures (dans le sud et la plaine). L'utilisation des terres agricoles du département suit la « règle » de 2/3 labourées, 1/3 en herbe.

	<i>Ensemble</i>	<i>Professionnelle</i>	<i>Ensemble</i>	<i>Professionnelle</i>	<i>Ensemble</i>	<i>Professionnelle</i>
	2000		2005		2007	
Moins de 20 ha	3 576	1 150	2 754	898	2 615	601
de 20 à moins de 50 ha	2 125	1 806	1 685	1 403	1 578	1 318
De 50 à moins de 100 ha	1 211	1 162	1 238	1 197	1 163	1 083
100 ha et plus	308	304	420	403	454	433
<i>Ensemble</i>	<i>7 247</i>	<i>4 449</i>	<i>6 141</i>	<i>3 945</i>	<i>5 865</i>	<i>3 492</i>

**Tableau 10 : Evolution de la surface des exploitations agricoles professionnelles dans le Tarn et Garonne, en 2000, 2005, 2007<sup>214</sup>.**

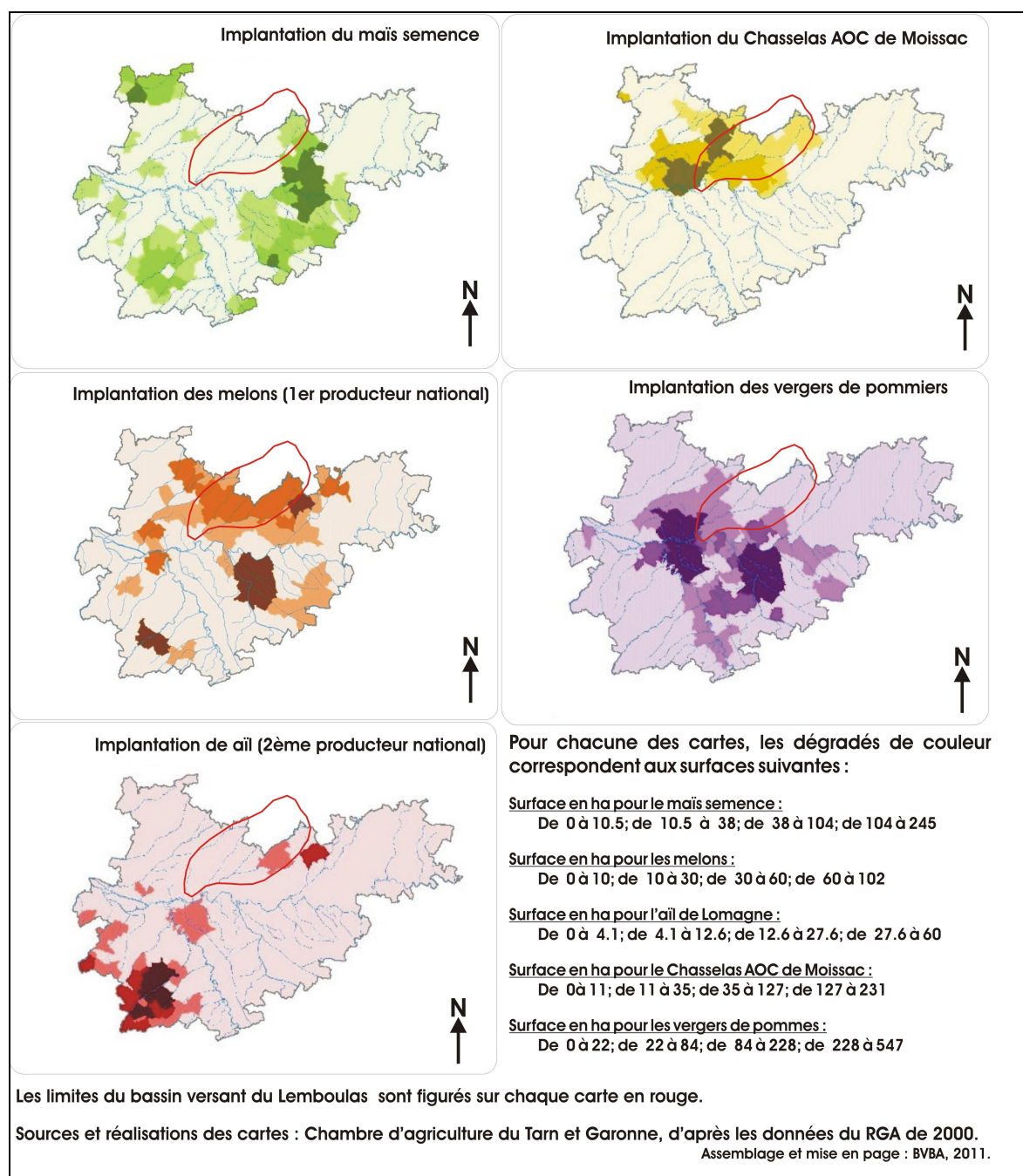
(Source : Agreste – Enquêtes structure 2007, structure 2005 et recensement agricole (même échantillon)).

L'accélération de la diminution du nombre d'exploitations agricoles traduit le vieillissement des chefs d'exploitations. Celui-ci s'explique par le fait que le nombre de reprises diminue, mais aussi par le fait que de plus en plus d'agriculteurs s'installent plus tard, dans une seconde vie professionnelle (après avoir été technicien, ingénieur, salarié,...), étant donné qu'ils sont obligés d'avoir un niveau minimal d'études pour prétendre aux aides à l'installation.

Lorsque l'on étudie la répartition des différentes cultures et productions dans le Tarn et Garonne<sup>215</sup>, on s'aperçoit que les coteaux du Bas-Quercy de Montpezat ne sont pas toujours la zone dominante pour telle ou telle production (élevage bovin viande ou lait, surfaces toujours en herbe, maïs grain irrigué, céréales à paille) mais se caractérisent par la présence de toutes ces productions, associées les unes avec les autres, comme l'élevage est associé aux cultures et/ou aux fruits et légumes. En effet, les cultures spécialisées (fig.43) y ont une place et une diversité importante : chasselas de Moissac, pommes, ail, maïs semence, melon, ...

<sup>214</sup> Données agricoles et rurales, fiche départementale 2007-2008, 17p. , sur Internet : [http://www.tarn-et-garonne.pref.gouv.fr/sections/l\\_action\\_de\\_l\\_etat/agriculture/equipem/actualites/donnees\\_agricoles\\_et/download/File/attachedFile/fi\\_20091030\\_ddea82\\_fiche-departementale.pdf?nocache=1258731321.57](http://www.tarn-et-garonne.pref.gouv.fr/sections/l_action_de_l_etat/agriculture/equipem/actualites/donnees_agricoles_et/download/File/attachedFile/fi_20091030_ddea82_fiche-departementale.pdf?nocache=1258731321.57)

<sup>215</sup> La chambre d'agriculture de Tarn et Garonne a mis en ligne sur son site Internet des cartes de répartition des principales cultures présentes sur le territoire départemental. Ces cartes ont été réalisées par la DDAF du Tarn et Garonne en 1995.



**Figure 44 : La place des cultures spécialisées dans le Tarn et Garonne, d'après les données du RGA 2000.**  
(Cartes : Chambre d'agriculture du Tarn et Garonne, montage : BVBA, 2011)

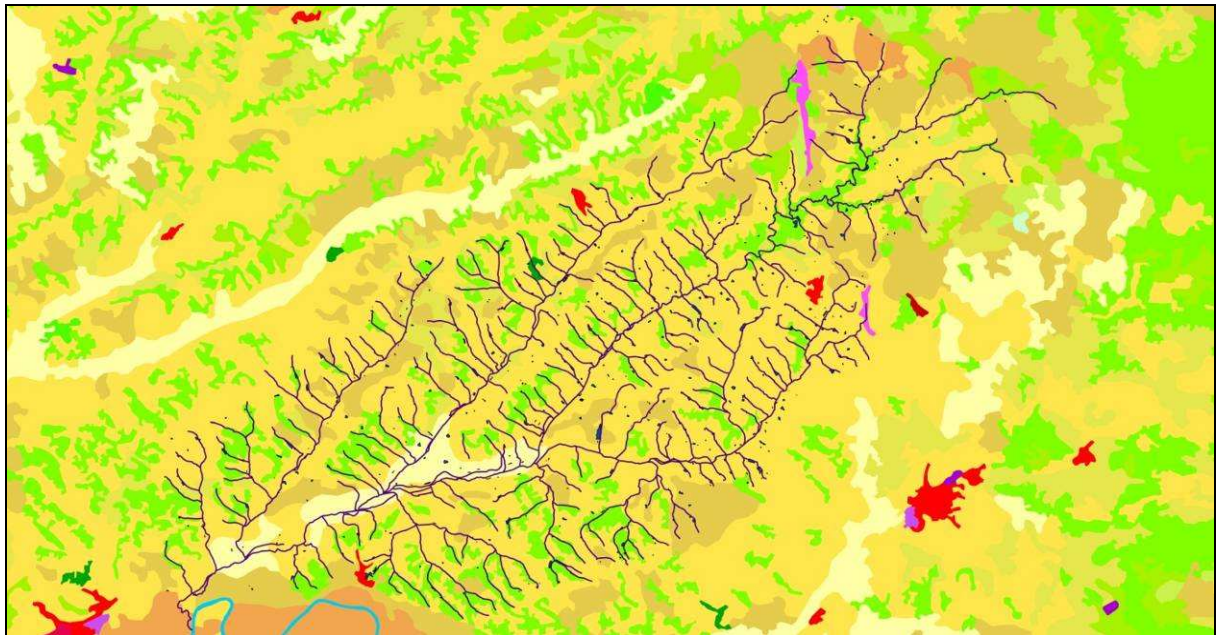
Il en résulte, dans la partie tarn et garonnaise de cette petite région, des exploitations de taille relativement limitée par rapport au reste du département : 24,4 ha de SAU/exploitation en 1998<sup>216</sup>. Pour rappel, en 2000, la SAU par exploitation tarn et garonnaise était de 31 ha, et en 2007, elle était de 37,8 ha de SAU. La partie lotoise dispose d'exploitations plus grandes : 33,19 ha de SAU par exploitation. Ces exploitations, bien que moins nombreuses dans le Lot, n'ont que peu modifié la SAU/exploitation

<sup>216</sup> D'après les données AGRESTE du RGA 1998

(31,9 ha/exploitation en 1970). Il est même intéressant de noter que la surface par exploitation dans certaines communes a diminué...

Développement de cultures spécialisées ? Pluriactivité ? La SAU par commune est généralement en baisse entre 1970 et 1998. Or, dans le même temps, on assiste à une augmentation des surfaces labourées et des surfaces toujours en herbe... et à une très importante utilisation de l'irrigation, qui, pour certaines communes, notamment celles du sud du bassin versant, peut atteindre 40 % de la SAU. Il est très certain que l'on assiste à une spécialisation au sein de micro territoires :

- certaines grandes exploitations se spécialisent vers la céréaliculture, dans de grandes parcelles ouvertes, mettant en place de l'irrigation de complément pour le maïs notamment, ou produisant du maïs ensilage ou des fourrages. Ce sont des exploitations très étendues, qui peuvent regrouper jusqu'à une centaine d'ha, ou même plus. Elles se sont agrandies à la faveur de départs à la retraite de voisins, mais aussi à la faveur de mariages ou d'associations (GAEC). Dans ce cas, les anciennes cultures spécialisées disparaissent. Cela explique notamment l'augmentation des surfaces labourées, des STH. La main d'œuvre au sein de l'exploitation, rapportée à la surface est la plus faible. Il s'agit d'exploitations majoritairement irrigantes (fig.64).
- certaines petites exploitations vont se spécialiser dans l'arboriculture. Elles sont de taille plus modeste, souvent situées sur des versants plus abrupts. La spécialisation arboricole fait suite à une culture déjà présente sur l'exploitation. On retrouve ces exploitations dans le sud du bassin, avec la culture du pommier notamment, mais aussi au centre du bassin, à côté des exploitations de grande superficie. Quasiment toutes ces exploitations sont équipées pour la protection contre le gel et pour l'irrigation estivale, grâce à un lac. Certaines de ces exploitations se sont spécialisées dans la viticulture. La main d'œuvre familiale reste importante (couple ou bi-génération) (fig.65).
- certaines exploitations de taille moyenne associent élevage bovin viande à l'arboriculture. Le troupeau est moyen : de 20 à 30 mères. Il correspond à une volonté de valoriser des terres trop abondantes pour ne faire que de l'arboriculture, et généralement assez diverses au niveau des terroirs représentés au sein de l'exploitation (fig.65).
- enfin, dans la partie Nord du bassin, entièrement lotoise, dans le Causse, les exploitations sont beaucoup plus grandes. Elles valorisent des terres plus difficiles, par des parcours extensifs. Une partie de cette zone est occupée par des landes, une autre a été aménagée pour le passage de l'autoroute A20.



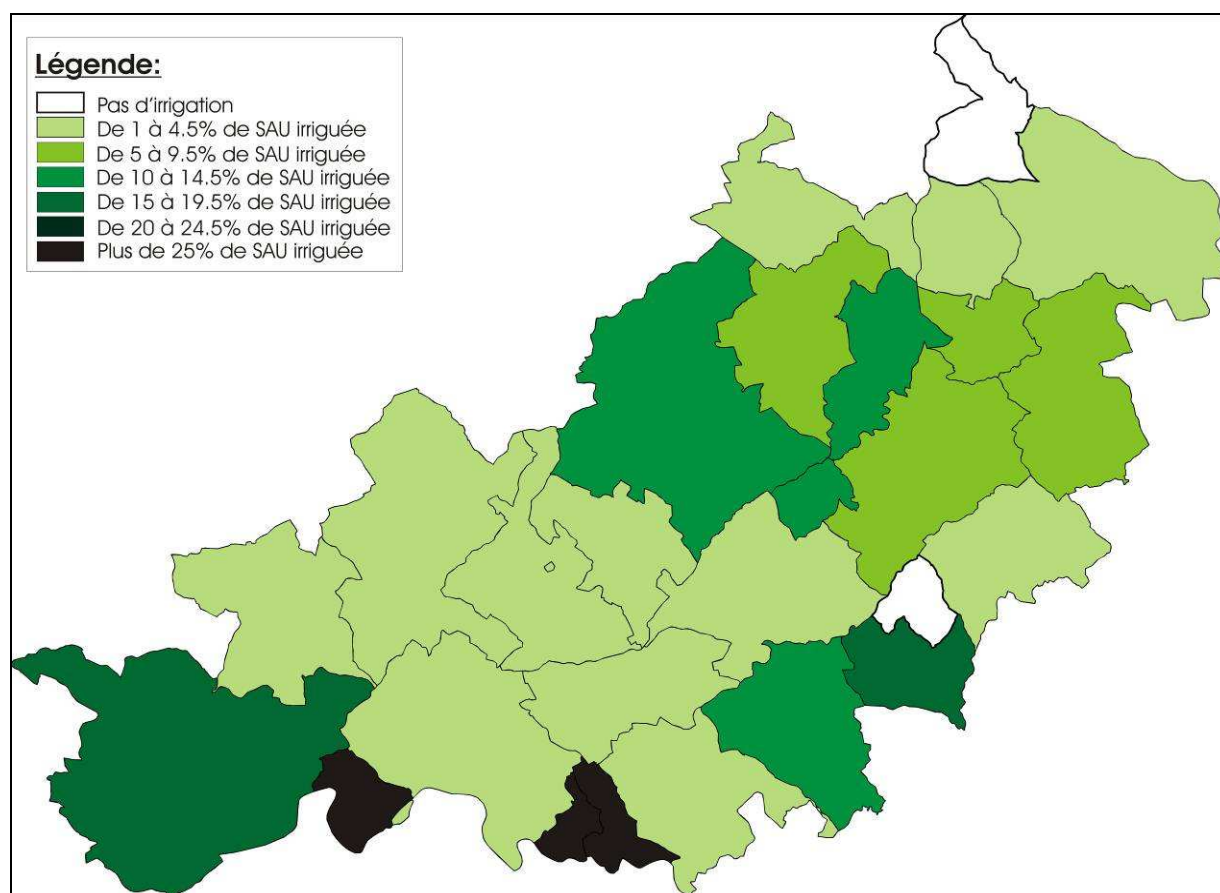
**Figure 45: La palette de couleur de Corine Land Cover ne laisse pas transparaître la mosaïque actuelle des paysages.**

En rouge apparaissent les gros bourgs ; en violet, les aménagements liés à l'A20 ; les verts correspondent aux couverts forestiers, sur les forts pentants calcaires ; en dégradés de beiges, les espaces cultivés. Le réseau hydrographique ici représenté situe les différentes échelles et ordres de grandeur. (Données : Corine Land Cover, carte : BVBA 2011)

La mise en place de l'irrigation dans le bassin du Lemboulas est liée à l'histoire de la mise en place de l'irrigation en France et dans le Tarn et Garonne. Toutefois la place très importante des cultures spécialisées dans de petites exploitations familiales a été un élément déterminant dans l'introduction de la pratique et la mise en place à long terme de cette technique.

## **8.2 L'introduction de l'irrigation dans le bassin du Lemboulas**

Les toutes premières exploitations qui ont mis en place l'irrigation, l'ont fait dans les années 60, à partir de pompes directes dans les ruisseaux, notamment la Lupte ou le Lemboulas, pour la culture du tabac. Dans nos entretiens, 9 exploitations sur 63 ont mis en place cette pratique entre les années 1950 et 1970. Il s'agissait alors de petites surfaces, mais la nature même de la production, et l'exigence de la culture sous contrat explique l'équipement en matériel d'irrigation. Si certains de ces producteurs ont arrêté de planter du tabac, ils ont conservé le matériel et l'ont utilisé pour d'autres cultures spécialisées comme le melon ou les légumes de plein champs.



**Figure 46 : Part des surfaces irriguées dans la SAU communale, dans les différentes communes concernées par le bassin versant du Lemboulas, en 1978.**

(Données : RGA 1978/2000/Agreste, traitement des données et cartographie : BVBA-ALF, 2011)

Mais de fait, la vague d'équipement la plus importante s'est faite dans les années 1970/80, avec l'équipement pour la culture du melon. C'est effectivement à ce moment là que se rencontre le plus le passage technique : 34 des exploitations enquêtées produisent du melon et l'irriguent, et 3 autres en produisent sans l'irriguer. Cette culture se rencontre donc dans plus de la moitié des exploitations (58 % des exploitations interrogées) et peut donc être considérée comme un trait caractéristique des exploitations des coteaux et comme l'élément essentiel pour l'intégration de la pratique de l'irrigation (53 % des exploitations interrogées). Cette prégnance de la culture du melon dans le bassin du Lemboulas, et même si elle s'est aujourd'hui concentrée sur quelques exploitations, est bien visible sur la carte présentée en figure 44. Le choix de cette culture est lié à la recherche d'un complément financier grâce à une culture annuelle, soit pour attendre l'arrivée d'une autre production (plantation arboricole), soit pour augmenter les revenus issus de l'exploitation du fait de l'arrivée d'une nouvelle personne. La mise en place d'un système d'irrigation permanent est liée à la recherche d'un rendement stable et garanti, mais est aussi liée à la crainte d'une nouvelle sécheresse, comme celle de 1976 qui avait amené des agriculteurs à arroser manuellement chaque pied de melon, donnant alors une charge de travail bien supérieure.

Les exploitations ayant choisi cette culture spécialisée, faisaient entre 1 à 7 ha de melons associés ou non à une autre culture légumière de plein-champs (courgettes, cornichons, poivrons, tomates, ou maraichage de façon générale...). L'eau ensuite était devenue un élément indispensable à ces producteurs pour leur assurer un calibre plus important et qui se commercialise à un meilleur prix, mais aussi pour assurer la régularité et la qualité des fruits, du fait de nouvelles variétés hybrides pour lesquelles le prix de la graine ou



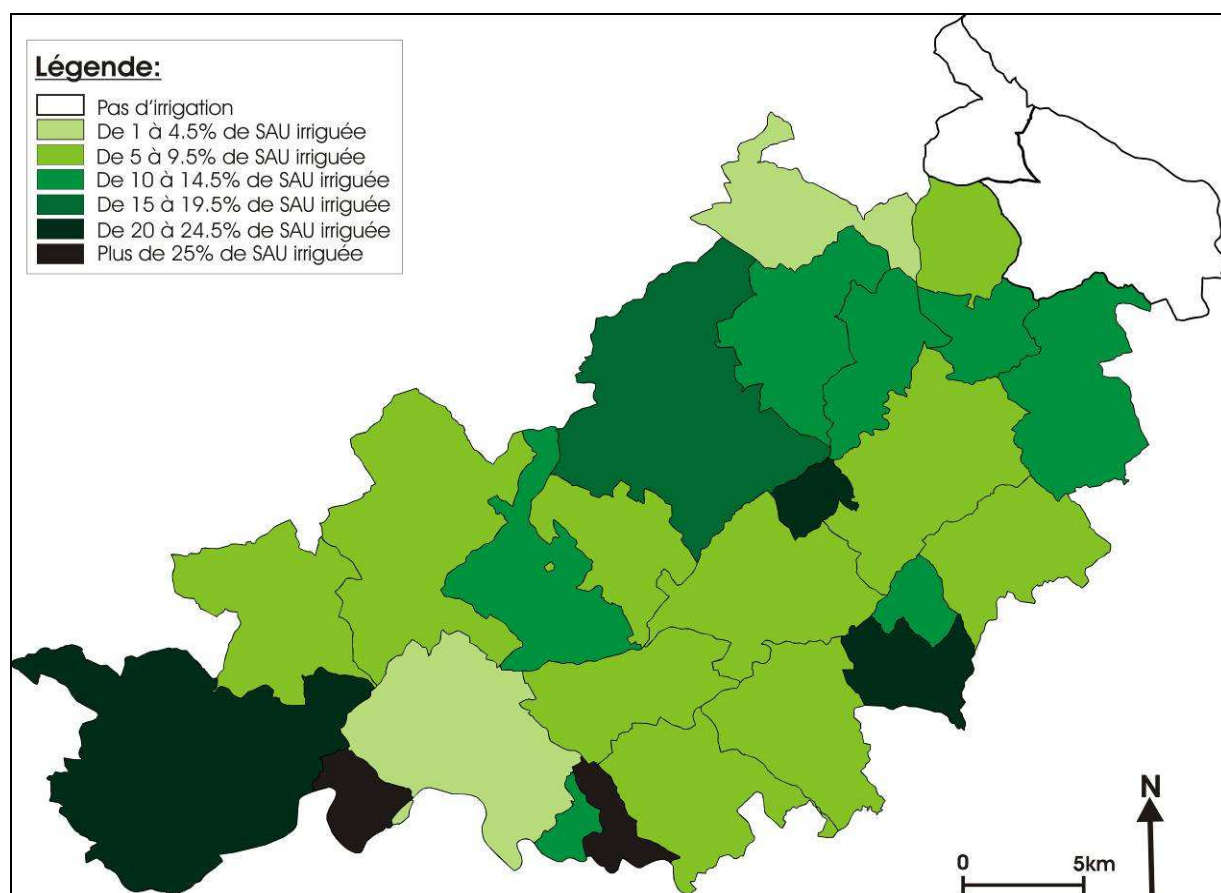
du plant était devenu très élevé. Les producteurs profitaient de l'implantation de la culture à proximité d'un ruisseau pour y pomper directement (jusqu'à la fin des années 1980 pour les derniers). Certains ont ainsi, pour sécuriser la ressource en eau, créé des « trous », des petites retenues souvent situées dans le lit majeur. Aujourd'hui cette culture est irriguée dans toutes les exploitations qui la pratiquent, celles ne pouvant pas s'équiper y ont renoncé. Ces réserves, pour certaines ont ensuite été agrandies pour accroître leur capacité de retenue en eau, et complétées par des lacs collinaires plus importants, notamment pour développer d'autres cultures irriguées, comme le maïs.

L'autre élément de mise en place de l'irrigation est l'évolution des techniques arboricoles dans le bassin. En effet, dans les années 1980, les agriculteurs qui ont choisi de se spécialiser en arboriculture ont adopté l'enherbement généralisé des plantations, et notamment des nouvelles plantations en axe, afin de limiter l'érosion. Les vergers étant implantés sur des pentes particulièrement bien exposées, pour l'ensoleillement et limiter le risque de gel, ne sont pas à l'abri de fortes pluies qui ont tendance à emporter la terre. L'enherbement, en limitant ce phénomène, permet aussi un travail de cueillette, de taille et de traitement plus aisé. Cependant, cette technique, couplée à celle de l'implantation en axe, et donc sur des porte greffe nains, avec un système racinaire moins développé que celui des arbres en gobelet, et une densité de plantation plus élevée, appelle l'irrigation. Ainsi, pour pallier cet inconvénient et pour « apprivoiser le risque de la sécheresse », les arboriculteurs ont mis en place des lacs collinaires assez importants (le lac individuel le plus important dans les exploitations du bassin est actuellement de 90 000 m<sup>3</sup>). La présence du lac collinaire permet alors de garantir la production en période de sécheresse, là où les prix sont les plus intéressants, ce qui permet de rentabiliser des investissements qui peuvent être très importants.

L'irrigation est aussi un élément central dans la lutte contre le gel, au printemps. Cependant, si la lutte contre le gel engloutit une partie des réserves en eau constituées pendant l'hiver, cela va alors grever l'« assurance » sécheresse de l'arboriculteur à travers la baisse du volume d'eau disponible pour l'été. Du fait de frais de personnels importants, ainsi que de l'importance de conserver son marché d'une année sur l'autre<sup>217</sup> avoir accès à l'eau pour assurer une récolte annuelle sont aussi des garanties à moyen ou long terme pour ces producteurs. Alors que le matériel des arboriculteurs peut être assez statique (réseau enterré), pour les céréaliers, les éleveurs ou pour les producteurs de melons, de tabac ou de légumes, le matériel est relativement léger, composé d'asperseurs ou de canons arroseurs qui sont implantés dans le champ et laissés sur place seulement pour la saison.

---

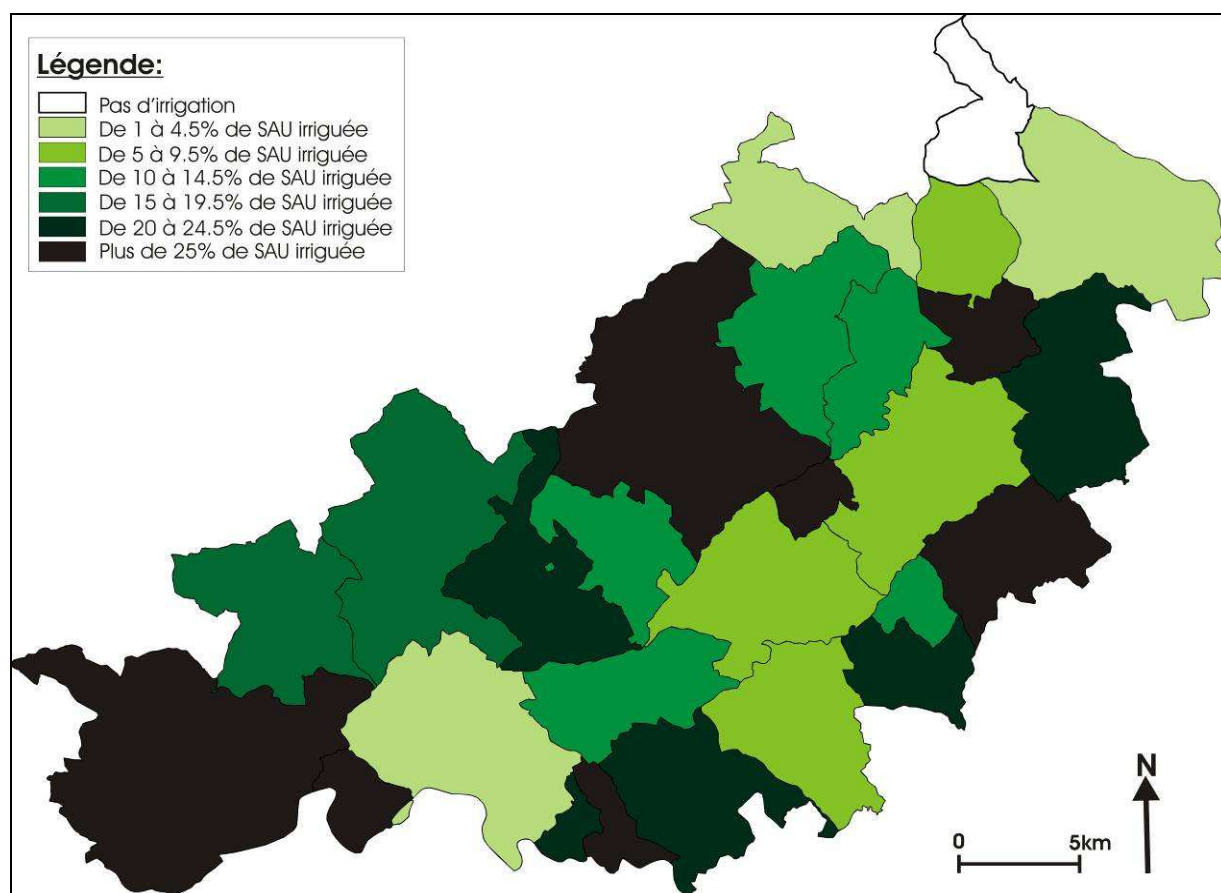
<sup>217</sup> Cet élément est particulièrement important pour les arboriculteurs qui vendent leur production en circuit courts ou en vente directe.



**Figure 47 : Part des surfaces irriguées par rapport à la SAU communale dans les différentes communes concernées par le bassin versant du Lemboulas, en 1988.**

(Données : RGA 1988/2000/Agreste, traitement des données et cartographie : BVBA-ALF, 2011).

Dans le cas de la maïsiculture, son développement se rencontre essentiellement dans deux types d'exploitations, tous deux de grande superficie, et ayant un équipement en matériel d'irrigation conséquent : enrouleur et canon à eau, qui vont être déplacés selon l'organisation des tours d'eau. Le premier type d'exploitation est celui des éleveurs bovins-lait qui ont choisi d'accroître leur troupeau suite à l'obtention de quotas laitiers plus importants, dans la deuxième moitié des années 1990, et qui voient dans le maïs la possibilité d'assurer l'alimentation du troupeau grâce à une plante à haute valeur nutritive par rapport à une surface moins importante (comparativement à la luzerne, qui résiste mieux à la sécheresse mais produit moins de matière sèche à l'hectare). Ces mêmes agriculteurs peuvent aussi avoir recours à l'irrigation pour garantir un rendement de ray-grass, en fin de printemps sec. Le deuxième type d'exploitation rencontré est plutôt consacré aux grandes cultures. Dans ce cas là, le maïs est produit pour le grain sur des surfaces importantes (de 10 à 20 ha), en rotation avec du soja (irrigué) ou du colza. Les exploitations où les troupeaux laitiers sont plus petits, ou bien composés de blondes d'Aquitaine, les surfaces en maïs sont plus réduites, et elles ne seront irriguées que si l'eau disponible n'est pas réservée à une autre culture, notamment une culture spécialisée (maïs semence, melon, légumes).

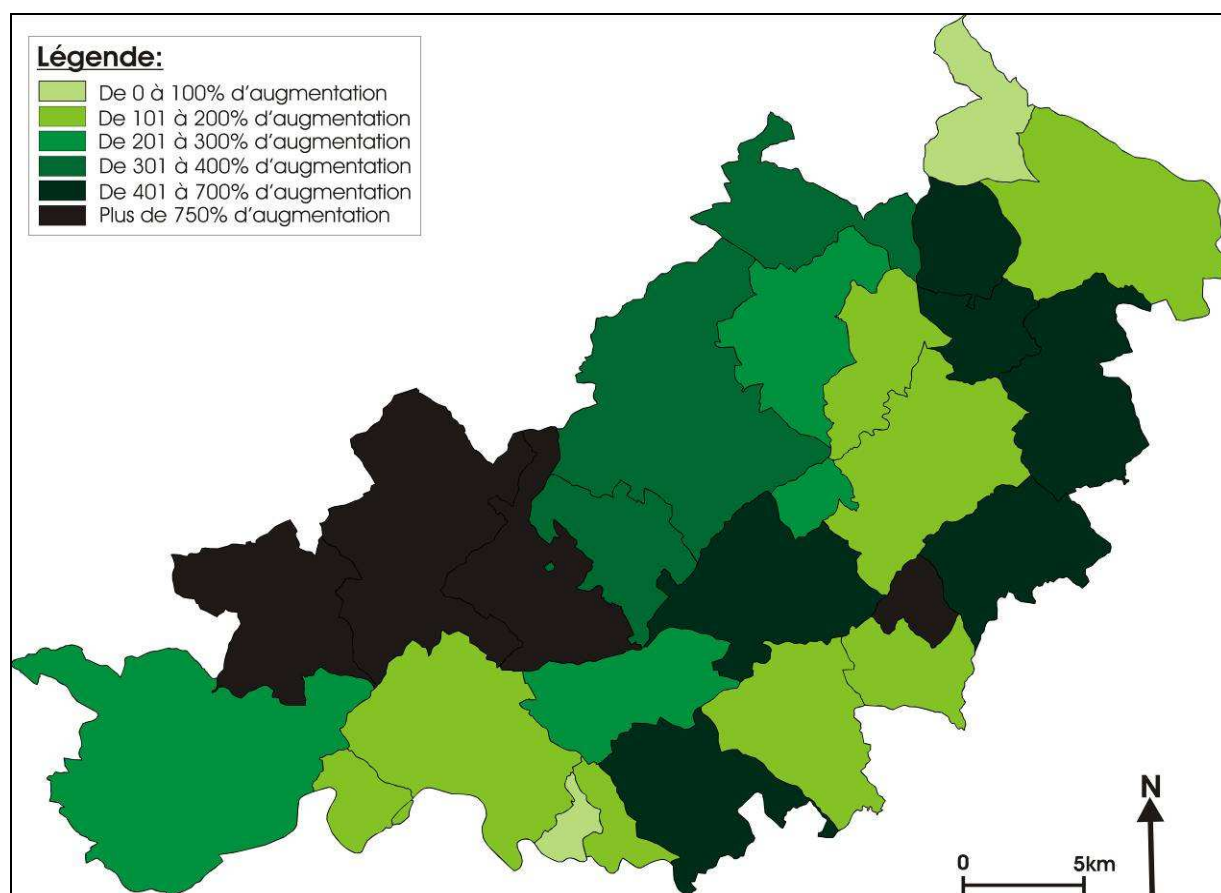


**Figure 48 : Part des surfaces irriguées par rapport à la SAU communale dans les différentes communes concernées par le bassin versant du Lemboulas, en 1999.**

(Données : RGA 1999/2000/Agreste, traitement des données et cartographie : BVBA-ALF, 2011)

Mais l'irrigation, bien que pratiquée par la majorité des exploitants, est gourmande en investissement matériel et en temps de travail. De ce fait, certains agriculteurs, lorsque leurs productions le leur permettent ou bien si la surface dont ils disposent pour leur troupeau est suffisante (élevage extensif), abandonnent l'irrigation malgré l'existence d'une retenue sur leur exploitation. Toutefois, la possibilité d'irriguer sur une exploitation permet une ouverture à une plus large gamme de productions possibles sur leur exploitation (l'agriculteur E64 a ainsi fait le choix du prunier dente sur son exploitation car il résiste bien à la sécheresse et, associé à une maîtrise de la taille et du travail du sol, il parvient à limiter les effets du déficit hydrique qu'il ne peut compenser par une irrigation).





**Figure 49 : Evolution des surfaces irriguées dans les différentes communes concernées par le bassin versant du Lemboulas, entre 1978 et 1999.**

(Données : RGA 1999/Agreste, traitement des données et cartographie : BVBA-ALF, 2011)

En 2009, le bilan des surfaces et des cultures irriguées dans le bassin du Lemboulas a été réalisé pour les besoins du PGE : 50% des surfaces irriguées le sont pour du maïs, 30 % pour de l'arboriculture et enfin 20% pour les cultures spéciales<sup>218</sup>. Ce sont ces dernières qui demandent le plus d'apports en eau, ainsi que les implantations de maïs dans les parties basses des vallées, sablonneuses. Les productions dans les coteaux, du fait de la capacité importante de rétention d'eau des terres (argilo-calcaire), sont relativement peu irriguées.

### **8.3 Mais certains agriculteurs ne pratiquent pas l'irrigation : par choix ou par contrainte.**

Certains ont choisi de consacrer entièrement leur exploitation à des cultures qui ne nécessitent à priori pas d'irrigation car récoltées avant l'été, comme les céréales à paille (blé/orge/triticales). Ainsi dans le cas de l'agriculteur E37, le choix de la culture du blé s'est fait au milieu des années 1980, au profit d'un agrandissement et d'un abandon de la polyculture (élevage bovin viande/chasselas/vigne à vin/légumes/arboriculture/melons). Ce choix répondait alors à une passion, un « *amour fou* » pour cette culture et à la volonté de

<sup>218</sup> Ces données sont issues du Projet de protocole pour le Plan de gestion des Etiages du bassin versant du Lemboulas, réalisé en octobre 2010, par EAUCEA, pour le Conseil Général de Tarn et Garonne.

Pour comparaison, durant la campagne 2005-2006, en France, 67 % des surfaces des cultures irriguées sont occupées par du maïs (grain et fourrage), 26 % par de la céréaliculture (orge, blé dur et blé tendre), 2 % par les oléagineux (tournesol), 2 % par les protéagineux (pois), 2 % par des cultures spéciales (pommes de terre), et 1 % par des cultures industrielles (betteraves). Données AGRESTE – Enquête Pratiques culturales 2006, in AGRESTE les Dossiers n°8, juillet 2010.

dégager du temps pour d'autres activités extérieures à l'exploitation, tout en valorisant une surface importante et morcelée. Quelques autres agriculteurs, pourtant équipés et propriétaires d'une retenue ont choisi de ne plus irriguer du fait de ressources en fourrage suffisantes<sup>219</sup> grâce à la surface dont ils disposent, soit par abandon de la culture gourmande en eau et perte de main d'œuvre disponible sur l'exploitation, étant donc incapables de faire face à ce travail supplémentaire ! Enfin, d'autres exploitants, qui souvent disposent d'une petite retenue, réservent l'irrigation à des périodes particulièrement sèches (E14). Ce recours à l'irrigation est alors un recours que l'on peut qualifier de conservatoire, qui vise aussi à l'adaptation et au développement de capacité de résistance par la plante face à des situations de stress hydrique (développement d'un système racinaire plus profond).

Les autres agriculteurs qui ne pratiquent pas l'irrigation sont dans des situations différentes : soit faute d'avoir un accès correct à la ressource en eau (pompage direct dans la rivière impossible), soit par impossibilité de trouver un site adéquat sur leur exploitation pour mettre en place une retenue, soit par éloignement d'un des réseaux collectifs d'irrigation (ASA de Valence d'Agen, ASA des Coteaux de Cosa). Pour pallier ce non accès, ils ont dû mettre en place des stratégies d'évitement du risque de sécheresse. Ainsi, l'agriculteur E64, qui dispose d'une surface relativement réduite (36 ha de SAU) a choisi de mettre en place soit des productions précoces dans la saison (cerisiers, blé, orge) soit tolérantes au manque d'eau (pruniers d'Ente, amandiers, tournesol) ainsi qu'un élevage de poules pondeuses. Les plus faibles rendements et le surplus de travail sont alors compensés par un passage en agriculture biologique pour une meilleure valorisation financière. Ce choix de l'agriculture biologique est un point commun à plusieurs agriculteurs enquêtés (E64, E62, E25, E23).

Trois des agriculteurs enquêtés ne pratiquent pas l'irrigation car ils se trouvent dans des têtes de bassin, des talwegs particulièrement humides : E17, E35, E59. Ils se retrouvent dans une situation qui les oblige en effet davantage à faire face à un excès d'eau régulier qu'à une sécheresse. Leur exploitation, souvent marquée par la présence de sources permanentes, a été historiquement un lieu où l'on pouvait encore trouver de l'eau quand tous les puits étaient à sec aux alentours (témoignages recueillis auprès de personnes âgées voisines de ces exploitations, à propos de la sécheresse de 1949, lors de rencontres informelles).

---

<sup>219</sup> Ainsi l'agriculteur E22, dispose de 170 ha SAU, sur lesquels il élève 2 troupeaux (bovins et ovins viande). Ses 2 retenues collinaires, dont une de 15000 m<sup>3</sup>, servaient pour irriguer des melons, des pruniers et du maïs. Il s'en sert aujourd'hui, exceptionnellement, pour irriguer du ray-grass.

## Chapitre 9 : La création de retenues : du projet individuel à la gestion de l'hydro système

Si les premiers irrigants ont pu réaliser cette pratique, cela a été par pompage direct dans le Lemboulas ou ses affluents. Le positionnement était à ce moment là d'utiliser l'eau disponible. Or, très rapidement, le débit estival étant très faible, il ne pouvait plus répondre aux demandes de plus en plus importantes.

### 9.1 Des projets individuels soutenus et encouragés par la collectivité

Suite à la loi sur l'eau de 1992, les agriculteurs doivent demander une autorisation de pompage, qui leur est accordée avec une limite annuelle de volume et une utilisation précisée. Or, du fait que le débit est trop faible, les agriculteurs ne peuvent plus accéder à la ressource qui d'ailleurs n'existe plus dans la rivière, et ce alors que théoriquement ils en ont le droit... Cet élément crée une situation qui tend de plus en plus vers l'encouragement à la création de nouvelles réserves individuelles, mais aussi collectives, notamment pour ceux qui ne disposent pas d'un site adéquat.

#### 9.1.1 La multiplication des retenues collinaires

Le non-approvisionnement possible malgré les autorisations a été un élément déclencheur dans la remise en route du projet de retenues collectives, et ce malgré les multiples difficultés. Mais les projets de grandes réserves collectives restent en l'état pendant plusieurs décennies... « *par expérience je sais que les projets de barrages prennent toujours beaucoup de temps.*<sup>220</sup> ». Face à cette situation qui ne semble plus avancer, une association départementale, siégeant à la DDAFF<sup>221</sup> s'est mise en place au début des années 1990, afin de faciliter les démarches pour les demandes de subventions et l'attribution d'aides aux agriculteurs qui souhaitent créer une réserve collinaire.

	Plans d'eau					
	Alimentés par la nappe d'accompagnement		Autres plans d'eau		Total	
UG	Nb	Vol (m <sup>3</sup> )	Nb	Vol (m <sup>3</sup> )	Nb	Vol (m <sup>3</sup> )
Lemboulas moyen amont	2	11 000	127	1 488 620	129	1 499 620
Lemboulas moyen aval	0	0	20	228 100	20	228 100
Lemboulas amont	12	15 700	71	939 650	83	955 350
Petit Lembous	0	0	133	2 376 194	133	2 376 194
Lemboulas aval	0	0	41	501 220	41	501 220
Lembous	0	0	46	906 510	46	906 510
Lupte	10	18 300	102	1 159 583	112	1 177 883
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>45 000</b>	<b>540</b>	<b>7 599 877</b>	<b>564</b>	<b>7 644 877</b>

**Tableau 11 : Nombre et capacité des plans d'eau dans le bassin du Lemboulas, selon leur nature.**

(Données SPE 46 et 82, tableau issu du protocole du PGE du Lemboulas, octobre 2010).

<sup>220</sup> Entretien mené auprès de J. Roset, conseiller général de Tarn et Garonne, qui a porté ce projet avec J. Hébrard, conseiller du canton voisin, juin 2011.

<sup>221</sup> Information donnée par Jean-Pierre Gandon, lors de l'entretien mené à la DDAFF à l'été 2007.



A ce moment là, on assiste à une nouvelle vague de création de lacs collinaires privés ou d'agrandissement de ceux existants, et en parallèle, à un accroissement des surfaces irriguées. Cette non garantie du volume autorisé engendre aussi une pratique particulière : les agriculteurs font la demande, de peur de perdre cette possibilité, mais sans en avoir annuellement l'utilité ou bien sans utiliser la totalité des droits : *« on demande l'autorisation de prélèvement chaque année, même si on s'en sert pas, au cas-où. De toute façon, on a le lac, donc on n'en aurait pas forcément besoin »* (E11).



**Photographie 7 : Les cultures spéciales, gourmandes en eau sont situées à proximité des lacs collinaires.** Ici on retrouve des melons ou des légumes de plein champ ainsi que de l'arboriculture, chacun étant disposé selon la pente. Le cabanon protège le matériel de pompage. Près de Montpezat de Quercy. (Cliché prêté par AA, sortie sur le terrain, 2009).

Si 17 agriculteurs<sup>222</sup> parmi ceux interrogés avaient réalisé une réserve d'eau dans les années 1970, d'autres attendaient la participation de l'Etat ou des collectivités locales (Conseil général). C'est ainsi qu'une association d'arboriculteurs s'est créée dans les années 1970-1980 à l'Honor de Cos pour mettre en place un lac de réserve à Mirounac, réserve qui serait destinée à l'irrigation. Le projet initial avait réalisé une étude pour un barrage à Ste Croix. Cependant, si le site techniquement semblait intéressant (par rapport à l'imperméabilité du sol), son emplacement était loin d'être satisfaisant car situé trop en aval. Ainsi trop peu d'agriculteurs pouvaient bénéficier de ce soutien. Les meilleurs sites étant situés à la limite avec le Lot, il fallait donc que les différentes instances lotoises locales et départementales s'impliquent dans le projet. La mise en place de la démarche du PGE, et sa validation (2009-2011), a été un préalable incontournable à la participation financière de l'Agence de l'eau Adour Garonne pour la création d'une retenue collective, visant à réalimenter le Lemboulas et ses affluents, mais aussi à assurer un débit pour l'irrigation, puisque ce document a pour objectif de faire l'état des lieux et de proposer des mesures pour gérer les étiages.

### 9.1.2 Une distorsion entre surface irrigable, surface irriguée et surface autorisée

Nous avons choisi de pousser notre réflexion sur les surfaces irriguées/irrigables/autorisées à l'irrigation en continuant à décortiquer le document du projet de protocole du PGE du Lemboulas. Nous espérons ainsi pouvoir mieux comprendre les enjeux inhérents à l'accès à l'eau, même en année décennale sèche, et selon les différentes unités hydrographiques. Effectivement, le bassin du Lemboulas, même s'il peut, en apparence présenter une certaine homogénéité (seulement 2 petites régions agricoles), est caractérisé par une grande diversité des exploitations (nous avons déjà présenté ces différences à travers la présentation de la perception et de la définition des sécheresses, mais aussi des caractéristiques des exploitations irrigantes et non irrigantes).

	Surfaces autorisées en ha par type de ressources					
Unités de gestion	Cours d'eau	Nappe d'accompagnement	Plans d'eau alimentés par nappe d'acc.	Nappe terrasse	Plans d'eau	Total
Lemboulas moyen amont	292	10	20	0	1 123	1 445
Lemboulas moyen aval	81	11	0	0	104	195
Lemboulas amont	128	2	96	0	638	864
Petit Lembous	15	0	0	5	1 080	1 100
Lemboulas aval	139	0	0	0	228	367
Lembous	48	0	0	0	412	460
Lupte	284	26	58	0	842	1 210
<b>Total</b>	<b>987</b>	<b>48</b>	<b>174</b>	<b>5</b>	<b>4 427</b>	<b>5 641</b>

**Tableau 12 : Surfaces autorisées à l'irrigation, dans le bassin du Lemboulas, en ha, et par type de ressource**

(Données SPE 46 et 82, tableau issu du protocole du PGE du Lemboulas, octobre 2010).

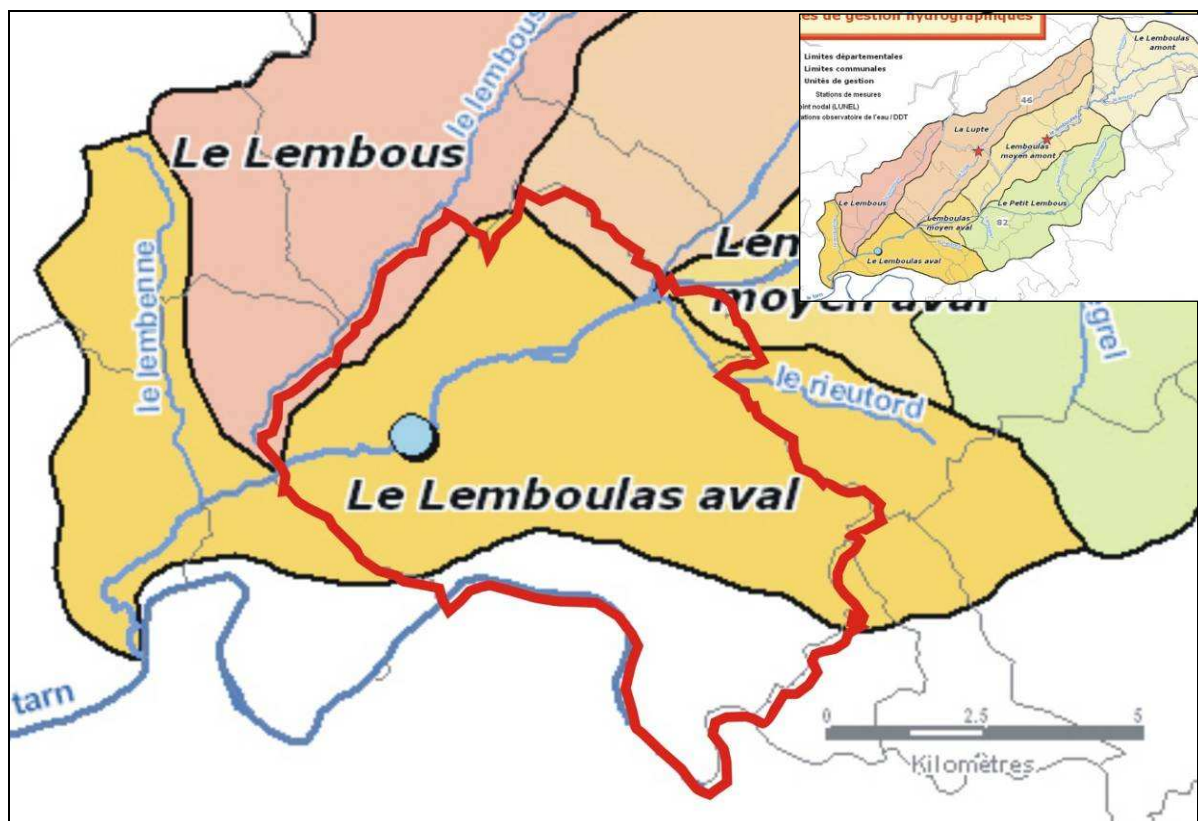
Il faut considérer dans notre réflexion sur les surfaces irriguées, les surfaces irrigables et les surfaces autorisées, la provenance des eaux, et donc indirectement leur disponibilité au moment de la période estivale, durant la campagne d'irrigation. En effet, le

<sup>222</sup> Ces agriculteurs sont des producteurs de tabac sous contrat, des producteurs de melons ou des arboriculteurs, jeunes, avec un projet de développement à long terme de la culture. Seuls 4 avaient réalisés leur retenue avant la sécheresse de 1976 ; pour les autres, ce sont les difficultés rencontrées pendant cette période qui les ont décidé à mettre en place rapidement la retenue.





quantité prélevée, ni la surface réellement irriguée, ni la quantité d'eau utilisée pour chacune des parcelles irriguées. Effectivement, la nature des sols, le matériel utilisé, ainsi que les cultures et l'objectif de chaque agriculteur face à ses productions sont très différents. Cet élément de réflexion et d'interrogation s'est révélé bien après la réalisation des enquêtes, au moment de la confrontation entre données relevées à ce moment-là avec les données présentes dans le document réalisé pour le PGE, les données théoriques de l'irrigation des différentes cultures, et les données issues des derniers RGA, tels que publiés par l'Agreste. La donnée manquante pour cette analyse est la quantité d'eau réellement utilisée par agriculteur, donnée que nous n'avons pas recueillie lors des entretiens puisque ceux-ci étaient axés sur les pratiques et l'appréhension des phénomènes climatiques et non spécifiquement sur l'irrigation et les quantités d'eau utilisées. Nous avons donc opéré à posteriori, en 2011, une mini-enquête auprès de quelques agriculteurs afin de récupérer des données par rapport aux quantités d'eau utilisées lors des campagnes d'irrigation.



**Figure 51 : L'emprise de la commune de Lafrançaise par rapport à l'unité de gestion hydrographique du Lemboulas aval.**

Cette superficie communale comprise dans le Lemboulas aval représente près de la moitié de ce territoire de gestion... (Carte issue du protocole du PGE du Lemboulas, oct. 2010 ; modifications : BVBA, 2011).

Les grandes différences dans les données chiffrées sont un élément visible de distorsion entre les données dont nous disposons. Toutefois, on ne peut essayer de les comprendre rétrospectivement qu'à la lumière des explications de chacun des agriculteurs. Ainsi, paradoxalement, la commune de Lafrançaise a une part très faible de surface irrigable (recensée par le RGA), de 2 % de la SAU (soit 41 ha en 1999) par rapport aux autres communes de la partie aval du bassin. Pourtant la capacité des différentes retenues recensées en 2006 par la DDAF montre une capacité totale de stockage dans la commune concernée par

le bassin du Lemboulas importante : 245 580 m<sup>3</sup> de retenues<sup>224</sup> à usage agricole. Or cette seule capacité de stockage devrait permettre, théoriquement, d'irriguer 122 ha sur la seule commune de Lafrançaise (selon la mesure théorique utilisée de 2 000 m<sup>3</sup>/ha), sachant que 228 ha sont autorisés pour l'irrigation à partir des seuls plans d'eau dans la partie du Lemboulas aval...

En croisant les 2 tableaux présentés dans à la page 10, nous pouvons de mieux comprendre la quantité d'eau théorique disponible pour l'irrigation selon les volumes et les surfaces autorisées (tab13).

volume autorisé (en m3) par ha selon l'origine de l'eau prélevée						
	cours d'eau	nappe accompagnatrice	plans d'eau alimentés par la nappe d'accompagnement	nappe terrasse	plans d'eau	total
surface autorisée (ha)	987	48	174	5	4 427	5 641
volume autorisé (en m3)	1 344 000	69 080	111 985	10 560	7 800 067	9 335 692
<b>volume théorique par ha</b>	<b>1 361</b>	<b>1 439</b>	<b>643</b>	<b>2 112</b>	<b>1 761</b>	<b>1 654</b>

**Tableau 13 : Volume total autorisé en m3 par ha, selon l'origine de l'eau, dans tout le bassin du Lemboulas.**

(Données : projet de protocole du PGE du Lemboulas, traitement des données : BVBA, 2011)

Les calculs menés montrent que le volume d'eau autorisé par surface autorisée est différent selon la source de prélèvement de l'eau... A priori, hormis l'exploitation qui dispose d'un forage sur la nappe en terrasse, ce sont les plans d'eau qui permettent, toujours théoriquement, de disposer d'un volume d'eau par hectare plus important. Cela renforce l'idée que la présence d'un lac ou d'une retenue sur l'exploitation permet de disposer d'un volume d'eau plus important à l'hectare. Il semble aussi évident que la plupart des agriculteurs ne disposant pas d'une garantie suffisante d'un accès à l'eau en période estivale, c'est-à-dire à travers la sécurité d'un volume garanti par un lac, ne prendront que plus difficilement le risque de mettre en place une culture gourmande en eau, ou bien à forte valeur ajoutée.

Les volumes autorisés par rapport aux surfaces autorisées correspondent, selon la moyenne globale aux besoins exprimés en m<sup>3</sup>/ha par la profession agricole<sup>225</sup> qui est de 1700 m<sup>3</sup>/ha irrigué. Lors des années quinquennales sèches, même s'il y a une baisse de l'accès à l'eau par prélèvement dans les cours d'eau, il y a toutefois un accès à l'eau par les retenues collinaires, permettant ainsi aux surfaces qui en dépendent un apport relativement correct (par rapport au souhait exprimé par les agriculteurs, mais il est certain que s'il s'agit de cultures gourmandes en eau, cela risque d'être insuffisant, et donc cela oblige les agriculteurs à effectuer des choix entre cultures). Le manque d'eau exprimé, peut donc être lié à un problème de localisation de la ressource par rapport aux besoins : des agriculteurs ayant un lac collinaire ne l'utilisent plus, d'autres qui veulent irriguer n'en disposent pas, et ont un accès aléatoire à l'eau.

<sup>224</sup> La totalité de la capacité des retenues équivaut à 376580 m<sup>3</sup>, mais en comprenant la base de loisirs de Lafrançaise, qui ne contribue pas à l'activité agricole. Examiner la liste des retenues avec leur capacité individuelle et classées par commune nous permet d'obtenir des éléments plus fins pour la compréhension.

<sup>225</sup> Cet élément a été communiqué par la DDT, lors de l'entretien réalisé en juin 2011.



unités de gestion hydrographique	cours d'eau	nappe accompagnatrice	plans d'eau alimentés par la nappe d'accompagnement	nappe terrasse	plans d'eau	total
Lemboulas moyen amont	1 014	1 180	300	-	1 419	1 302
Lemboulas moyen aval	2 194	2 160	-	-	2 193	2 203
Lemboulas amont	722	1 760	570	-	1 554	1 322
Petit Lembous	2 229	-	-	2 100	2 200	2 200
Lemboulas aval	2 196	-	-	-	2 198	2 197
Lembous	2 200	-	-	-	2 200	2 200
Lupte	1 172	1 153	882	-	1 427	1 335
<i>total</i>	<i>1 361</i>	<i>1 439</i>	<i>643</i>	<i>2 112</i>	<i>1 761</i>	<i>1 654</i>

**Tableau 14 : Volume autorisé par surfaces autorisées par unité de gestion hydrologique du bassin.**

(Données : Projet de protocole du PGE du Lemboulas, traitement des données : BVBA, 2011)

Cependant le document du projet de protocole du PGE mentionne, en 2006, un volume prélevé de 500 000 m<sup>3</sup> : « les volumes déclarés à l'Agence de l'eau font apparaître 500 000 m<sup>3</sup> prélevés en 2006, considérée comme une année quinquennale sèche correspond ainsi à environ 30 % des volumes actuellement autorisés (1,5 hm<sup>3</sup>) sur les eaux superficielles. Ce volume correspond à un usage contraint par les restrictions, à un niveau estimé à 800 m<sup>3</sup>/ha. Ces chiffres permettent ainsi d'estimer les surfaces irriguées sur le bassin à environ 625 ha. ». Cependant, cette estimation ne semble pas concorder avec les données amenées : par eaux superficielles, on entend les cours d'eau, la nappe d'accompagnement, les plans d'eau alimentés par cette nappe d'accompagnement, ainsi que la nappe de terrasse. Or, si le volume prélevé dans les eaux de surface a été limité par les restrictions à 500 000 m<sup>3</sup>, et que donc autant les surfaces irriguées que le volume attribué à chaque hectare a été limité, on ne peut considérer que la surface totale irriguée n'ait été qu'à 10 % de la surface autorisée, pour la totalité du bassin, occultant ainsi les surfaces irriguées par les lacs collinaires. Cette erreur dans la compréhension du document provient de la tournure rédactionnelle du protocole. En effet, après consultation des personnes concernées (DDT 82), les limitations de prélèvements sont bien circonscrites aux eaux issues des cours d'eau, et ne concernent pas les retenues. Effectivement la sécurité du volume prélevable est assurée dans les retenues collinaires qui ne sont pas soumises aux restrictions de prélèvement contrairement aux cours d'eau et de façon générale aux eaux superficielles.

unités de gestion hydrographique	cours d'eau	nappe accompagnatrice	plans d'eau alimentés par la nappe d'accompagnement	nappe terrasse	plans d'eau	total
Lemboulas moyen amont	20	1	1	-	78	100
Lemboulas moyen aval	42	6	-	-	53	100
Lemboulas amont	15	0	11	-	74	100
Petit Lembous	1	-	-	0	98	100
Lemboulas aval	38	-	-	-	62	100
Lembous	10	-	-	-	90	100
Lupte	23	2	5	-	70	100
<i>total</i>	<i>17</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>78</i>	<i>100</i>

**Tableau 15 : Part (%) des surfaces autorisées à partir des sources possibles par unités de gestion.**

(Données : Projet de protocole du PGE du Lemboulas, traitement des données : BVBA, 2011)

Cet élément nous amène à appréhender différemment la répartition de l'origine de l'eau prélevée pour l'irrigation par unité hydrographique (tab.15).

A la lecture de ces tableaux (tableaux 14 à 16) apparaît clairement la dépendance de certains secteurs au débit prélevable dans les cours d'eau : le Lemboulas moyen aval, et le Lemboulas aval sont dépendants à plus du tiers des cours d'eau. Ces secteurs sont caractérisés par la présence des réseaux collectifs d'irrigation de l'ASA de Valence (eau du Tarn) mais aussi du COSA des coteaux (eau de l'Aveyron). De plus, la nature géologique des sols et la topographie qui sont moins favorables à l'implantation des retenues collinaires du fait d'un élargissement des vallées mais aussi de dépôts alluvionnaires plus importants (fig.17 et 18). De plus, les arrêtés de restrictions de prélèvements touchent moins fréquemment la partie aval du bassin, ce qui peut aussi expliquer que les agriculteurs ont ainsi pu différer un investissement coûteux en considérant l'accès à la ressource en eau suffisant au niveau du cours d'eau (Lemboulas aval).

Par opposition, le secteur du Petit Lembous n'est que très peu dépendant des cours d'eau : 98% des volumes d'eau prélevés proviennent des retenues collinaires. Dans cette zone les cultures sous contrat sont particulièrement importantes comme la production du maïs semence (fig.44).

unités de gestion hydrographique	cours d'eau	nappe accompagnatrice	plans d'eau alimentés par la nappe d'accompagnement	nappe terrasse	plans d'eau	total
Lemboulas moyen amont	16	1	0	-	84	100
Lemboulas moyen aval	41	6	-	-	53	100
Lemboulas amont	8	0	5	-	87	100
Petit Lembous	1	-	-	0	98	100
Lemboulas aval	38	-	-	-	62	100
Lembous	10	-	-	-	90	100
Lupte	21	2	3	-	74	100
total	14	1	1	0	84	100

**Tableau 16 : Part (%) des volumes autorisés par rapport au total prélevé, par type de ressources.**  
(Données : Projet de protocole du PGE du Lemboulas, traitement des données : BVBA, 2011)

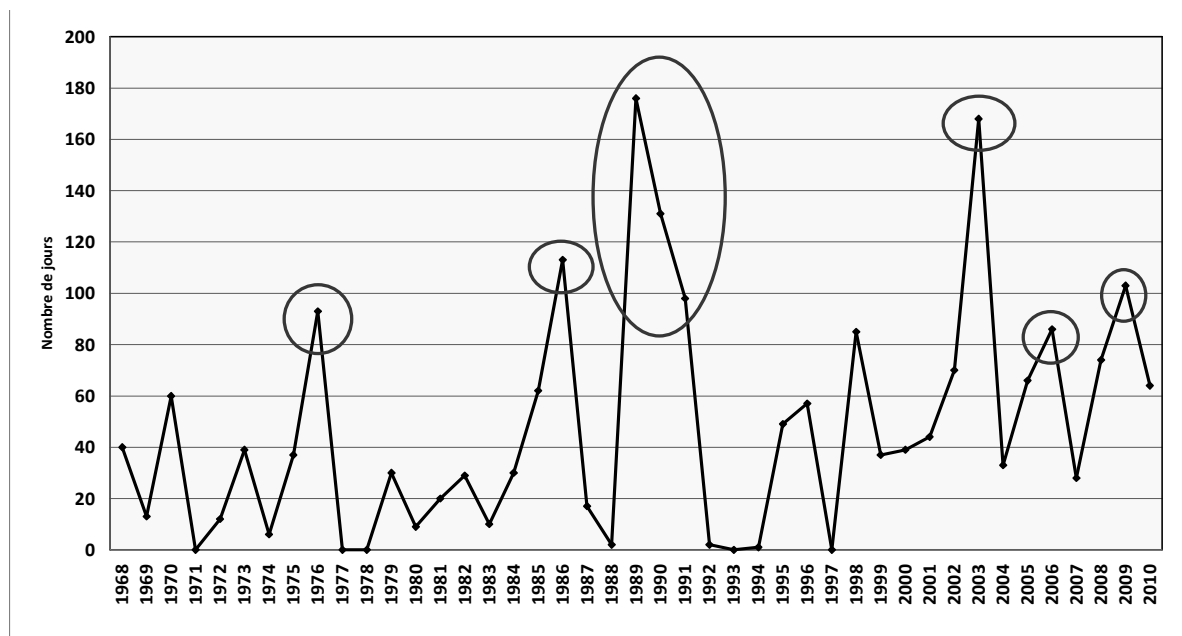
On peut aussi considérer que le projet de mise en place d'une retenue importante pour la substitution et la réalimentation, ainsi que d'un réseau collectif assurerait une sécurité d'approvisionnement en eau des agriculteurs dépendants de la ressource superficielle soumise aux restrictions en période d'étiage. Effectivement, celle-ci doit permettre non seulement l'irrigation en aval, par pompage dans la rivière (substitution), et de respecter le DOE (réalimentation).

### 9.2.3 DOE/QA/QAR/QCR sur le Lemboulas

Le DOE<sup>226</sup>, débit objectif d'étiage, le QA, débit d'alerte, le QAR, débit d'alerte renforcé et le QCR, débit de crise, sont les différents seuils fixés par le SDAGE... Ils

<sup>226</sup> Le DOE, débit objectif d'étiage, est, selon le site [www.eaufrance.fr](http://www.eaufrance.fr), « la valeur de débit d'étiage en un point au-dessus de laquelle il est considéré que l'ensemble des usages (activités, prélèvements, rejets,...) en aval est en équilibre avec le bon fonctionnement du milieu aquatique. C'est un objectif structurel, arrêté dans les SDAGE, SAGE et documents équivalents, qui prend en compte le développement des usages à un certain horizon (10 ans pour le SDAGE). Il peut être affecté d'une marge de tolérance et modulé dans l'année en fonction du régime (saisonnalité). L'objectif DOE est atteint par la maîtrise des autorisations de prélèvements en amont, par la mobilisation de ressources nouvelles et des programmes d'économies d'eau portant sur l'amont et aussi par un meilleur fonctionnement de l'hydrosystème. »

correspondent à la moyenne des débits mesurés lors des 3 derniers jours. Or c'est la fluctuation des débits observés au point nodal, ici la station hydrométrique de Lunel, qui vont entraîner la mise en place de mesures de restrictions des usages, à travers la restriction des prélèvements. Dans le cas du bassin du Lemboulas, le DOE est estimé à 0.1m<sup>3</sup>/s. En dessous de ce débit, l'équilibre du milieu est considéré comme compromis. Du fait que le Lemboulas est une rivière à faible débit, le DOE déclenche les mesures normalement prise pour le QA.

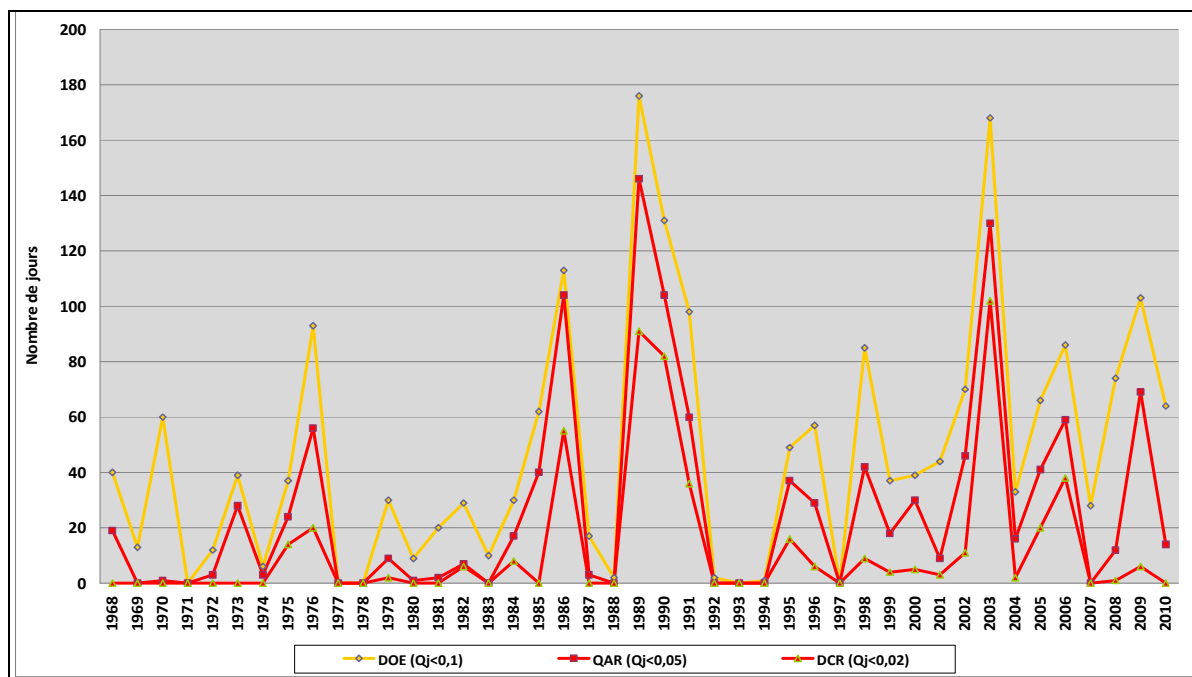


**Figure 52 : Nombre de jours où le débit journalier est inférieur à 0.1m<sup>3</sup>/s, c'est à dire inférieur au DOE ou débit objectif d'étéage.**

Encerclées, les périodes de sécheresses. (Données : Banque Hydro, graphique : BVBA, 2011).

Un débit inférieur au DOE est plus souvent atteint lors des périodes de sécheresses climatologiques : 1976, 1985, 1989-1991, 2003, puis, de façon moins marquée mais plus fréquente en 2006 et 2009. Ce seuil du DOE marque l'entrée dans la mise en place de la surveillance étroite des débits des cours d'eau allant jusqu'à la mise en place des mesures de restrictions. Or, lors des années de sécheresse, les débits mesurés sont plus fréquemment situés en dessous des DOE, traduisant une situation de tension sur la ressource en eau, et amenant à une surveillance accrue, puis, si nécessaire à la mise en œuvre de mesures de restrictions. Ces mesures de restrictions rendent de plus en plus aléatoire la mise en place de cultures qui nécessitent un apport en eau en période estivale. Se pose alors la question du choix entre maintien de productions agricoles irriguées dans ces parties du bassin du Lemboulas, ou de l'équipement de ces zones par un système sécurisé.

Effectivement, la multiplication du nombre de jours où le débit objectif d'étéage est atteint ou dépassé, traduit le fait que la pression des usages sur le milieu aquatique est supérieure à la capacité des milieux. Pour l'agriculture irriguée, dépendante de la ressource en eau présente dans les cours d'eau l'augmentation du risque de non satisfaction des besoins vient des restrictions des prélèvements pour les différents usages dépendants de ces prélèvements dans les cours d'eau.



**Figure 53 : Evolution du nombre de jours où le DOE, le QAR et le DCR du Lemboulas sont franchis : station de Lunel 1968-2010.**

(Données Banque Hydro, graphique BVBA/HBA 2011).

Normalement ces restrictions<sup>227</sup> sont mises en place progressivement, avec un seuil d'alerte (QA) égal à 80 % du DOE, c'est-à-dire un débit égal à 0,08 m<sup>3</sup>/s pour le Lemboulas. Théoriquement lors de l'atteinte du débit d'alerte, 15 % des prélèvements sont interdits, en rivière et en nappe, soit 1 jour/semaine. Dans le cas du bassin du Lemboulas ce niveau 1 d'alerte, trop proche du DOE, est déclenché dès le franchissement du DOE... Le niveau 2, caractérisé par le QAR, de 0,05 m<sup>3</sup>/s, amène à un renforcement de la mise en place des mesures de restriction, avec 3,5 jours d'interdiction de prélèvement. Dans ce cas-là, pour assouplir les difficultés inhérentes aux restrictions, les mesures sont réparties sur les différents jours de la semaine, avec des tours d'eau tournants sur les 7 différents secteurs<sup>228</sup> que comporte le bassin du Lemboulas.

Le dernier niveau, le niveau 3, est atteint avec le seuil de crise (QCR), c'est-à-dire un débit de 0,02 m<sup>3</sup>/s mesuré à Lunel. Dans ce cas, les prélèvements en rivière et dans la nappe accompagnatrice, sont interdits. Seules certaines cultures font l'objet d'une autorisation partielle : il s'agit des cultures légumières, du tabac, des cultures porte-graine, et des pépinières qui sont soumis à une réduction de 50%. Les autorisations pour l'irrigation du maïs semence sont soumises à la surface que cette culture occupe dans le secteur concerné : « *les autorisations de prélèvements pour l'irrigation du maïs semence sont exclues de cette*

<sup>227</sup> Selon l'arrêté cadre préfectoral pour la mise en place des mesures de restrictions des prélèvements sur les cours d'eau du Tarn et Garonne.

<sup>228</sup> Les limites des 7 secteurs se recoupent avec celles des unités de gestion hydrographiques : (1) le Petit Lemboulas et ses affluents, (2) le Lemboulas et ses affluents, de la limite départementale avec le Lot à la confluence avec le Petit Lemboulas, (3) la Lupte et ses affluents, (4) le Lemboulas et ses affluents, (5) le Lemboulas et ses affluents, entre les confluences avec le Petit Lemboulas et la Lupte, (6) le Lemboulas et ses affluents, de la confluence avec la Lupte jusqu'aux ponts du Moulin de Camparnaud sur la commune de Lafrançaise, (7) le Lemboulas et ses affluents, des ponts du Moulin de Camparnaud sur la Lafrançaise jusqu'à la confluence avec le Tarn. (Arrêté cadre A.P. n°2009-0679)

*disposition dérogatoire si la surface en cultures spéciales incluant le maïs-semence excède 10 % de la surface irriguée de la zone »<sup>229</sup>.*

Si au fil des années le nombre de jours où le DOE et le QAR sont franchis sont en augmentation, le nombre de DCR malgré tout ne suit pas, lors des dernières années, le même coefficient de hausse... A partir de 2007, le DCR est franchi moins souvent qu'auparavant alors que le nombre de DOE et de QAR est élevé dans le même temps (fig.53). La « leçon » de la canicule et de la sécheresse de 2003, ainsi que la prise de conscience de l'importance du respect des mesures de restrictions, semblent en être les principales raisons<sup>230</sup>.

## **9.2 L'impact des retenues collinaires sur le fonctionnement de l'hydrosystème**

Dans quelle part les retenues influencent-elles l'hydrosystème ? Dans une première étape (fig.41), nous remarquons une baisse simultanée des débits annuels moyens et de la pluviométrie annuelle moyenne. Les retenues collinaires représentant un réservoir dans un espace d'écoulement, le bassin versant, leur multiplication constitue une possibilité réelle de stockage. Cependant, il nous faut pousser notre analyse plus loin afin de mieux comprendre la part de chacun des éléments amenant à une modification de l'hydrosystème dans son ensemble, les retenues collinaires étant un de ces éléments, à l'interface entre les pratiques agricoles et le milieu naturel (fig.79). L'analyse de cette influence est un élément important pour la compréhension du fonctionnement actuel du bassin, car nous le considérons comme un révélateur des pratiques dans le bassin. Or ce sont les traductions de ces modifications qui jouent un rôle dans la mise en place et dans l'application des réglementations. Cependant, nous ne négligerons pas la part des autres facteurs impliquant d'autres éléments de l'hydrosystème : les interventions directes sur le réseau hydrographique, mais aussi l'occupation des sols (fig.76).

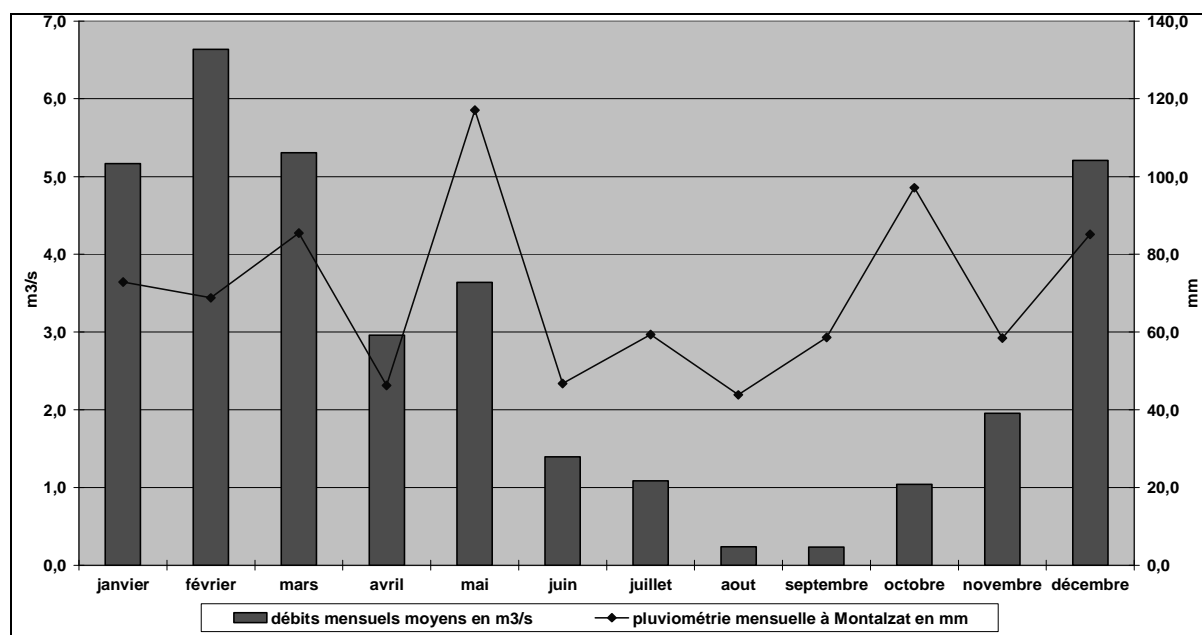
La baisse importante du débit annuel moyen observée semble correspondre aux périodes de mise en place des lacs collinaires : dans nos enquêtes nous avons pu établir une chronologie de mise en place des retenues. Ainsi, sur les 51 retenues des exploitations enquêtées (soit presque 10 % des retenues du bassin), un tiers des retenues étaient mises en place entre 1976 et 1980, suite aux effets de la sécheresse de 1976<sup>231</sup> (fig.41). Effectivement, l'irrigation des cultures permanentes (arboriculture) et spéciales (melons et tabac) permet de limiter les risques de perte. L'exercice d'arrosage manuel, réalisé à l'aide de citernes a été considéré comme nécessaire pour sauver les plantations de pruniers notamment, bien qu'étant considéré comme une source de travail supplémentaire et une perte de temps. C'est ainsi que certains des exploitants ont pris la décision de construire une retenue permettant de sécuriser les rendements, la qualité des produits, mais aussi les investissements menés notamment en arboriculture.

---

<sup>229</sup> Extrait de l'arrêté préfectoral portant limitation des prélèvements d'eau du Tarn et Garonne, AP n°2011-194-0005 (article 2, zones et niveaux de restriction).

<sup>230</sup> Entretiens terrain, 2011

<sup>231</sup> Entretiens avec les agriculteurs (printemps 2009)

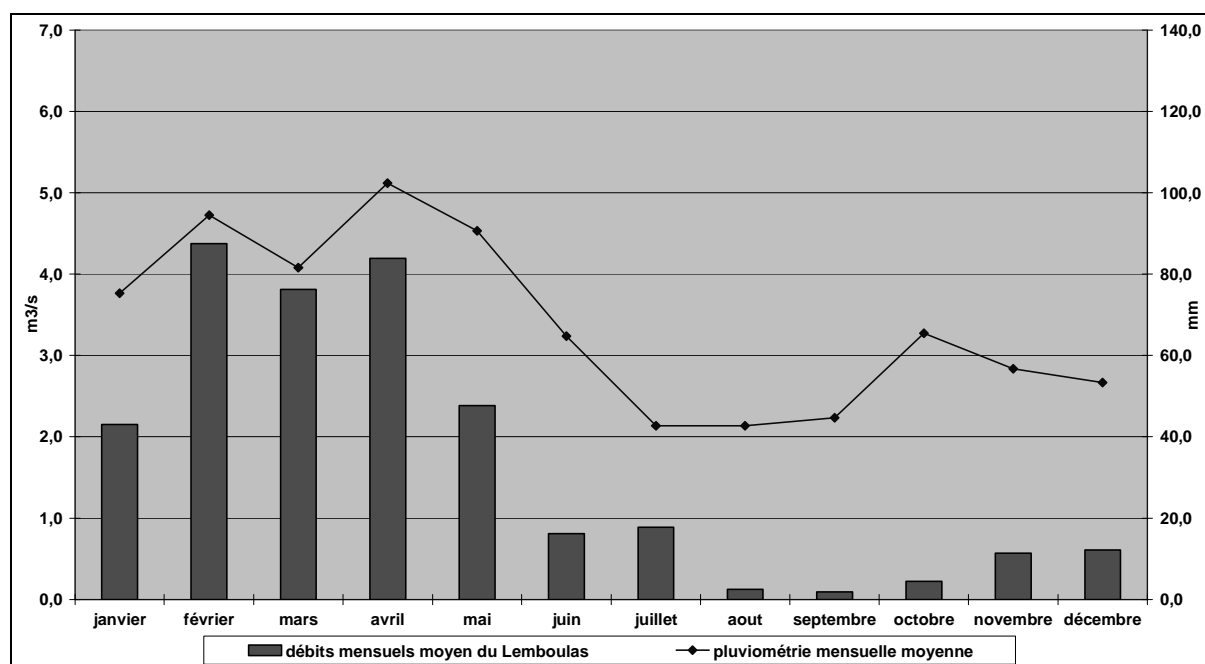


**Figure 54 : Comparaison entre la pluviométrie moyenne enregistrée à la station ACMG de Montalzat et le débit moyen mensuel du Lemboulas mesuré à Lunel entre 1974 et 1981 :**

(Données : Banque Hydro, ACMG, graphique : BVBA 2009).

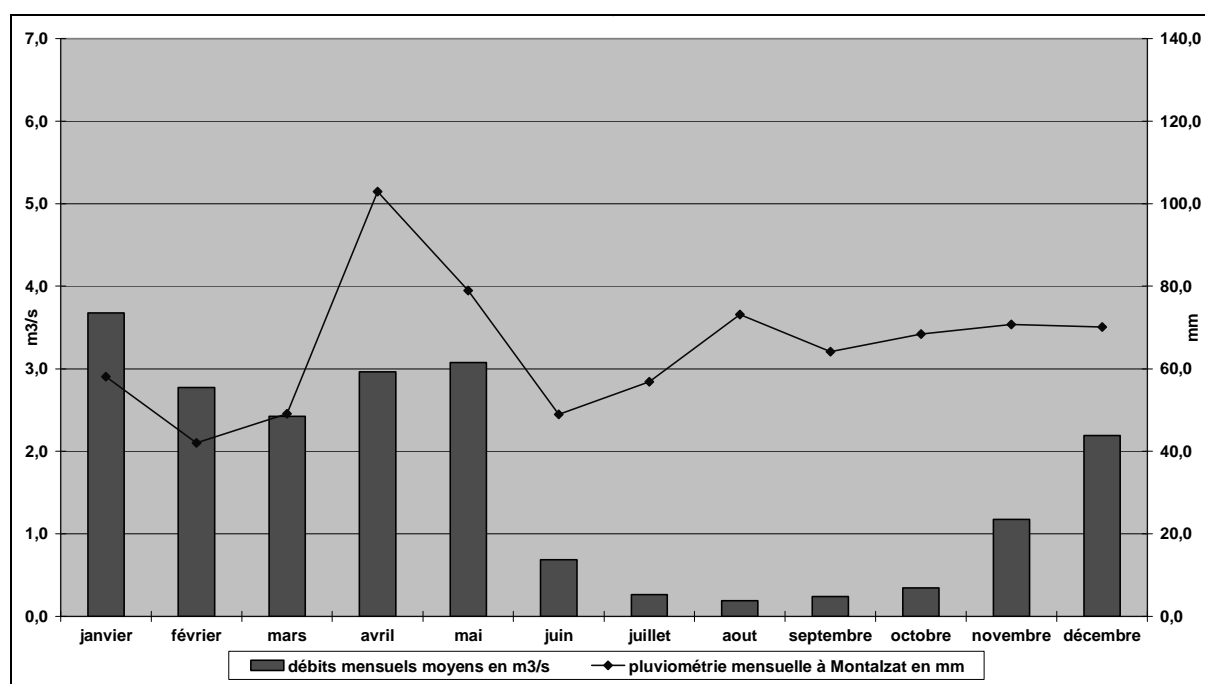
Or, la baisse moyenne du débit du Lemboulas est supérieure à la baisse moyenne des précipitations dans la même période (fig.41, 54-55-56). Cela nous amène à nous demander si la part des écoulements interceptés par les retenues collinaires pourrait correspondre à la part des écoulements « manquants ». Effectivement, les retenues, en captant les écoulements de surface maintiennent dans le bassin une part du volume total des écoulements de surface. Grâce aux éléments dont nous disposons au sujet des retenues, nous avons une estimation des écoulements de surface qui sont conservés au sein du bassin, et ne parviennent pas à la station de mesure de Lunel. Ainsi, on sait<sup>232</sup> que 540 des 564 retenues présentes dans le bassin sont des retenues collinaires et représentent 99,41 % des volumes stockés et 84 % du total des volumes prélevés pour l'irrigation dans le bassin versant, 14 % provenant des cours d'eau ou de la nappe d'accompagnement. Le volume total prélevable est évalué à 9 335 692 m<sup>3</sup>, dont 7 800 067 m<sup>3</sup> se trouve dans les retenues collinaires. Or, nous sommes dans deux situations de perturbations des écoulements de surface : la première qui consiste à retenir une part de l'écoulement dans les retenues, la deuxième qui a lieu lors de la période d'irrigation, entre le 15 juin et le 15 août, par les prélèvements directs dans le cours d'eau ou la nappe d'accompagnement. Nous avons donc tout intérêt à analyser les deux éléments séparément : tout d'abord l'évolution des débits journaliers, en lien avec la pluviométrie, en période de hautes eaux, puisque il s'agit de la période de remplissage des retenues, alimentées par le ruissellement de surface, ruissellement qui ne peut avoir lieu qu'après ré-imprégnation des sols, c'est-à-dire au moment du printemps hydrologique, tel que défini par R. Lambert (1996) lorsque les débits journaliers sont en augmentation.

<sup>232</sup> Données issues du document préalable au protocole du PGE.



**Figure 55 : Comparaison entre la pluviométrie moyenne enregistrée à la station ACMG de Montalzat et le débit moyen mensuel du Lemboulas mesuré à Lunel entre 1986 et 1990.**

(Données : Banque Hydro, ACMG, graphique : BVBA 2009).



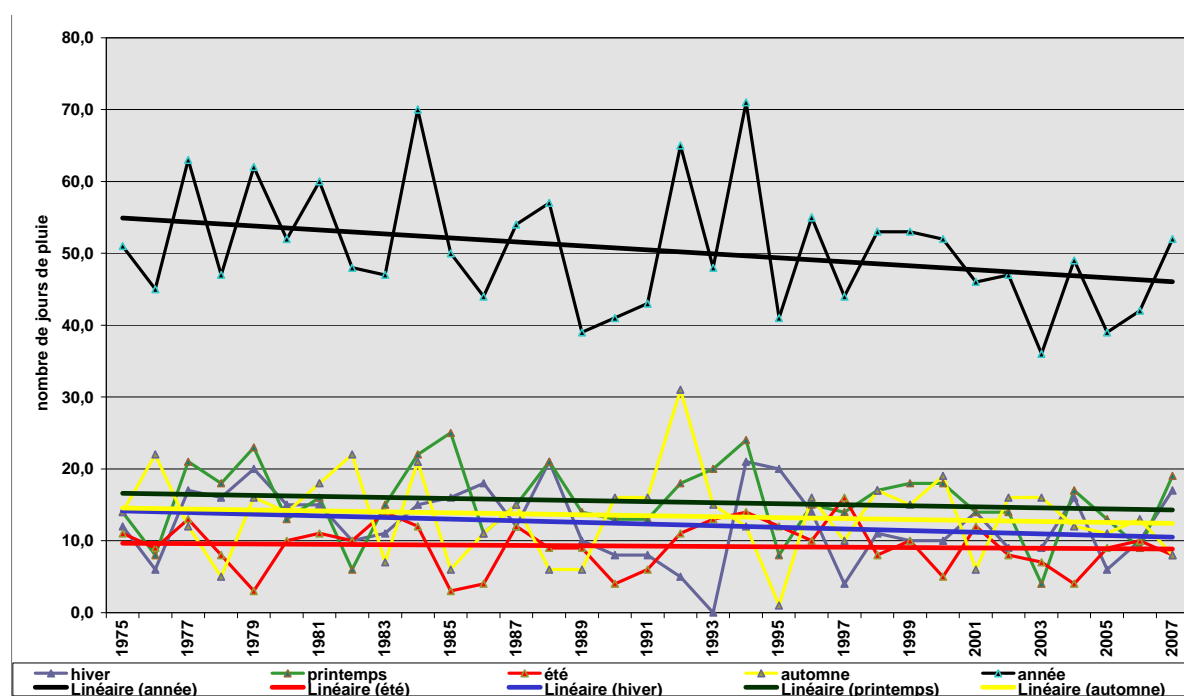
**Figure 56 : Comparaison entre la pluviométrie moyenne enregistrée à la station ACMG de Montalzat et le débit moyen mensuel du Lemboulas mesuré à Lunel entre 1997 et 2006.**

(Données : Banque Hydro, ACMG, graphique : BVBA 2009).

Les figures 54 à 56 nous permettent de voir une évolution assez nette de la relation entre la pluviométrie mensuelle moyenne et le débit mensuel moyen. Les plus importantes baisses des débits moyens mensuels, notamment dans la période allant de janvier à mai est particulièrement importante entre la période 1974-1981 et 1986-1990, alors que la pluviométrie moyenne lors du premier semestre est relativement la même dans ces deux périodes, étant même plus élevé en février et avril. On observe cette même baisse des débits

moyens dans la période automnale, et en particulier en décembre. On peut ainsi considérer que la mise en place des retenues collinaires, après la sécheresse de 1976 et la deuxième moitié des années 1980 a particulièrement impacté les écoulements en période hivernale. L'équipement des sites les plus favorables à un écoulement est une hypothèse qui peut être posée. Effectivement, les débits mesurés dans la période printanière sont relativement constants par rapport à la période précédente : les retenues étant remplies, les écoulements se dirigent à nouveau vers le réseau hydrographique et participent au débit mesuré à Lunel. Les retenues ne jouent plus le rôle de tampon, d'écrêteur de crue une fois qu'elles ont atteint leur remplissage maximal.

Dans la troisième partie étudiée, entre 1997 et 2006, les derniers lacs se mettent en place. On a ainsi un débit mensuel qui est diminué plus longtemps sur la période hivernale et printanière, lié aussi à une emprise plus importante des retenues collinaires sur le territoire, qui se traduit en certains lieux par un chapelet de lacs collinaires sur un même talweg. Le temps de remplissage des différentes retenues est ainsi plus long : les premières retenues, en amont des talwegs étant remplies, les ruissellements reprennent mais sont alors interceptés par une deuxième retenue sur certains talwegs.

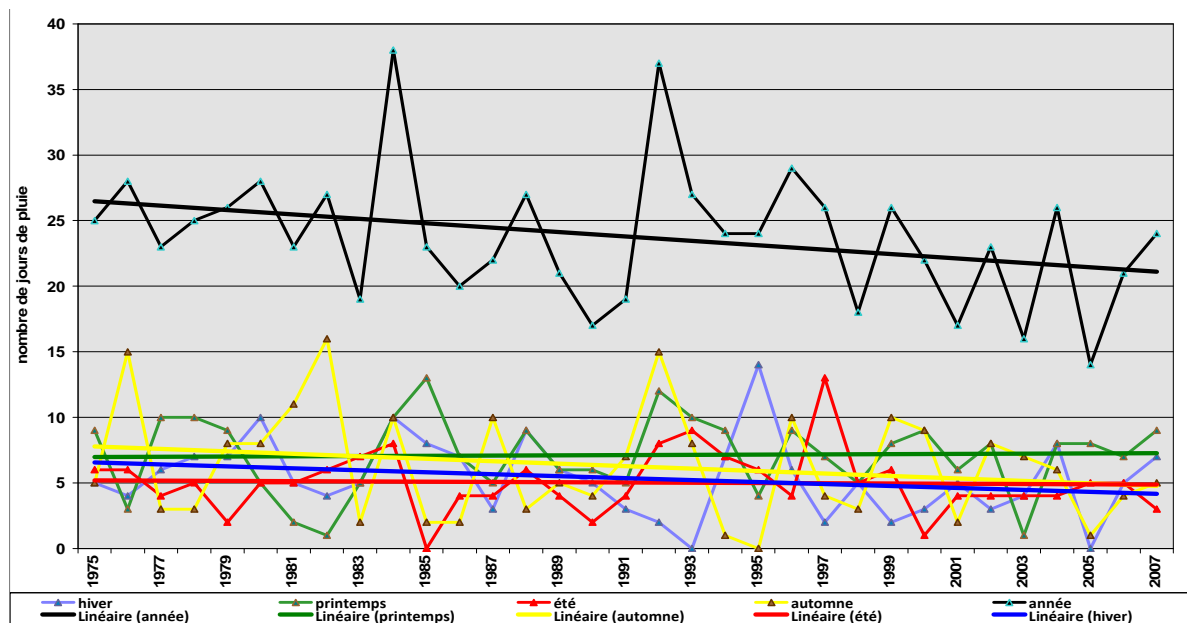


**Figure 57. : Evolution du nombre de jours de pluie annuels supérieurs à 5mm par jour, entre 1975 et 2007.**

(Données ACMG, traitement et graphique : HBA/BVBA, 2011)

L'augmentation des débits mensuels moyens dans la période automnale peut s'expliquer par deux éléments : une période estivale avec des apports pluviométriques plus importants (fig.57, 58 et 60), ce qui permet d'avoir une terre qui a reconstitué plus rapidement sa réserve en eau, et donc une reprise et un renforcement des écoulements plus précoces dans l'année hydrologique.

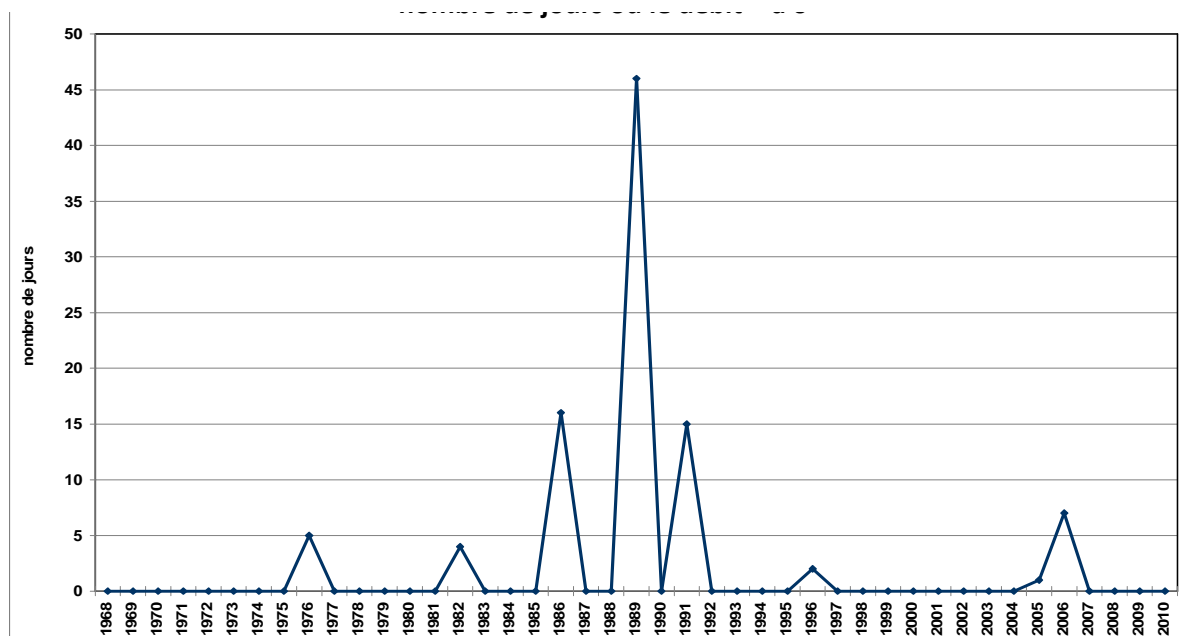




**Figure 58 : Evolution du nombre de jours de pluie annuels supérieure à 10 mm par jour, entre 1975 et 2007.**

(Données ACMG, traitement et graphique : HBA/BVBA, 2011)

Nous n'avons pas de mesures parcellaires qui pourraient étayer l'hypothèse suivante, mais l'irrigation sur une surface plus importante, et notamment à proximité des cours d'eau, dans la surface occupée par le lit majeur, et sur les parcelles en pentes adjacentes permettent aussi de maintenir une humidité dans le sol. De plus, les mesures de restrictions de prélèvements ont pour impact direct d'éviter des assecs durant la période estivale. Il en résulte la présence d'un écoulement permanent, bien que parfois minime, mais qui évite un rabattement trop important de la nappe d'accompagnement (fig.59).

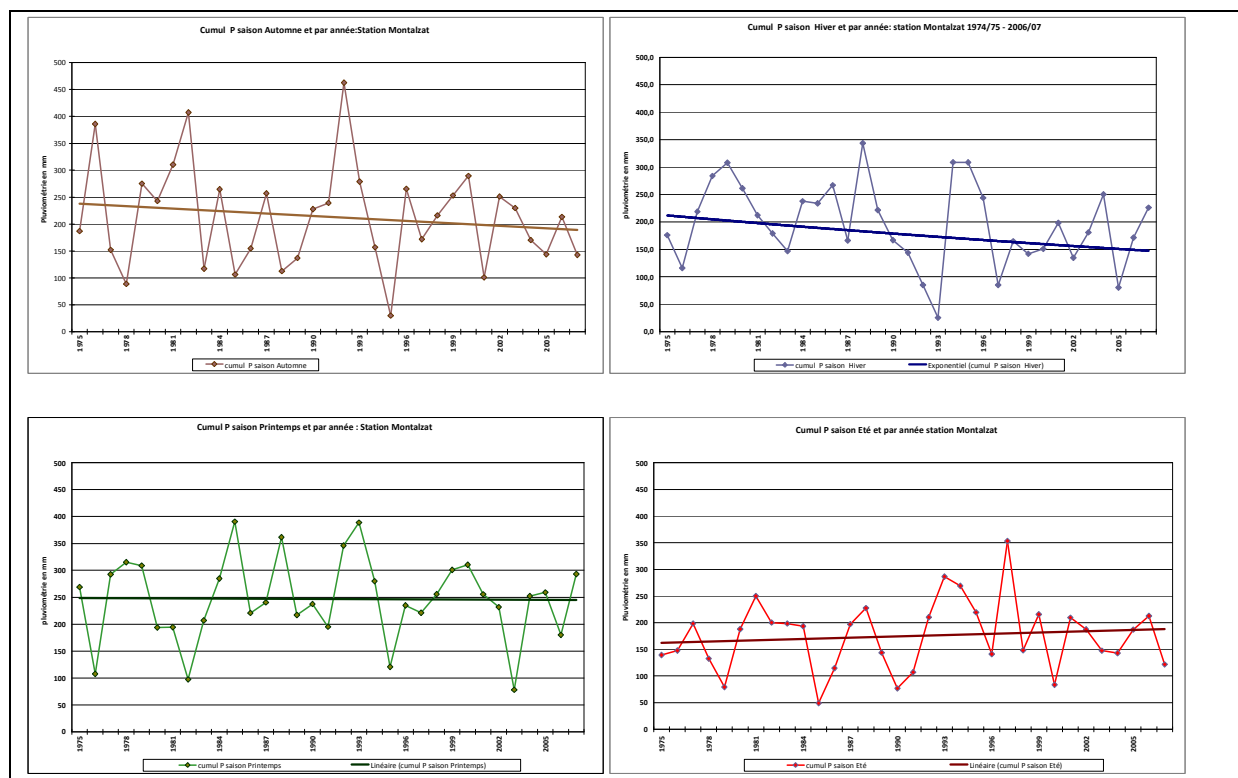


**Figure 59 : Nombre de jours où le débit du Lemboulas mesuré à Lunel est égal à 0, entre 1968 et 2010**

(Données : Banque Hydro, traitement et graphique : BVBA, 2011)

Le temps de reconstitution de cette réserve souterraine engendre un écoulement faible durant une durée plus longue en début d'année hydrologique (1<sup>er</sup> octobre-

30 septembre). On serait dans la situation où une pratique consommatrice en eau, ici l'irrigation, pourrait engendrer une meilleure reprise des écoulements au début de l'année hydrologique. Cependant, nous ne pouvons ici considérer cette hypothèse que comme une piste de réflexion pour de futures études du fait de l'absence totale de données et de mesures réalisées sur le terrain. Toutefois, le rôle que peut jouer l'eau d'irrigation dans l'évolution des sols, comme son rôle dans le lessivage des sels a été démontré, ainsi que l'intérêt de techniques<sup>233</sup> pourtant peu économes en eau, comme l'irrigation par submersion dans les pays à climat aride.

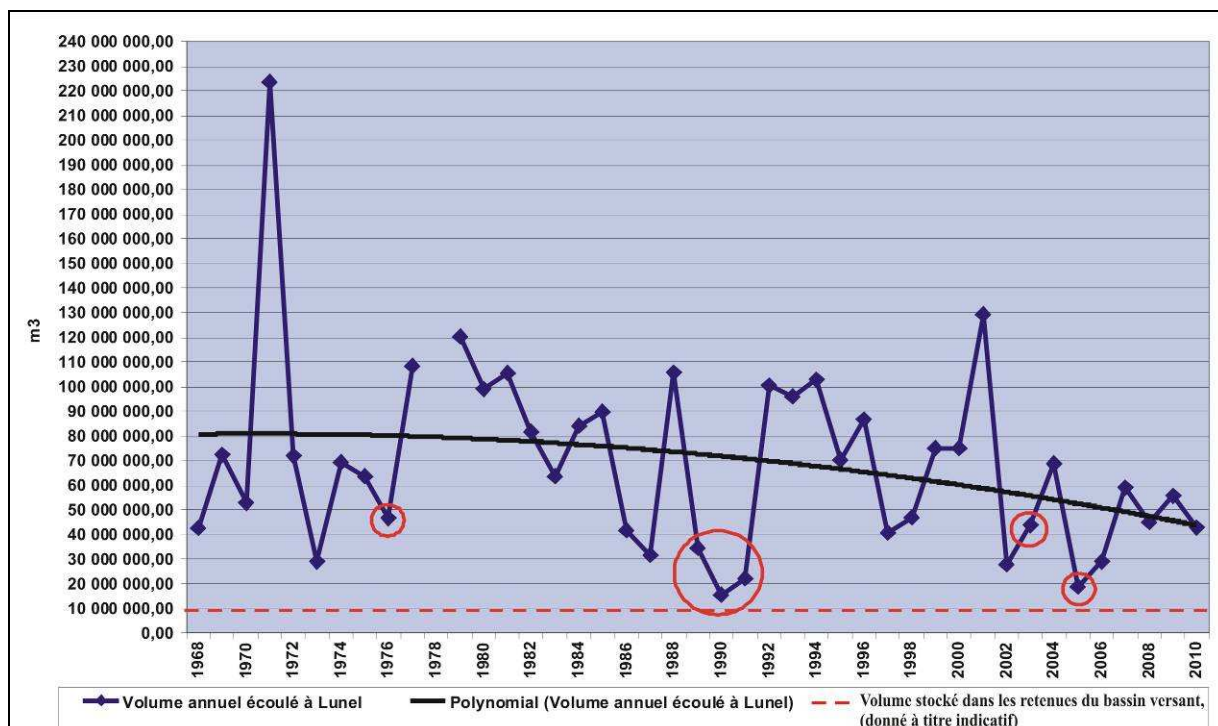


**Figure 60 : Tendances des cumuls pluviométriques par saison pour la station de Montalzat, entre 1974-2007.**

En marron les cumuls de l'automne, en bleu, les cumuls de l'hiver, en vert, les cumuls du printemps, en rouge, les cumuls de l'été. Courbe de tendance pour chaque saison. (Données ACMG, graphiques : HBA/BVBA : 2011)

On peut considérer que le volume écoulé à Lunel est en nette diminution, mais cela est aussi lié à une augmentation de la part de l'écoulement retenu au sein du bassin. Ainsi, durant certaines années où le volume écoulé est particulièrement faible, comme en 1990 et en 2005, le volume contenu dans les retenues représente presque 50 % du volume annuel écoulé à Lunel.

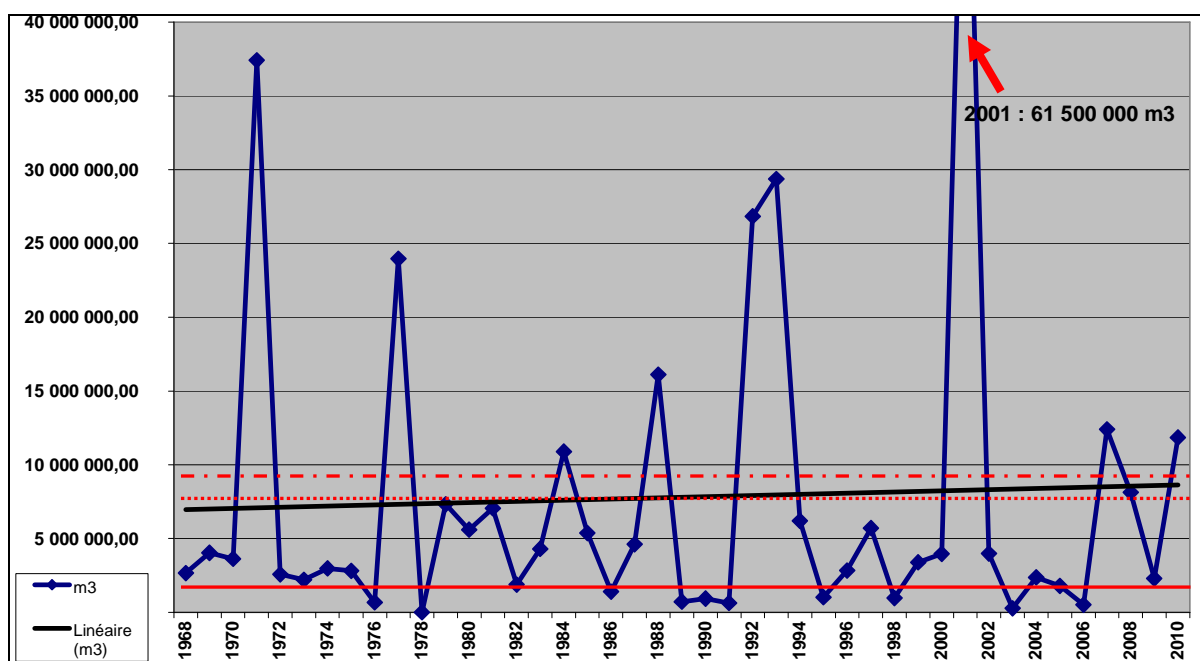
<sup>233</sup> Nos entretiens avec des agronomes et des chercheurs lors de nos précédents travaux de recherches dans le Sud-est tunisien nous ont montré que les techniques comme le goutte à goutte ne permettent pas un lessivage des sols mais favorise au contraire la remontée des sels contenus dans les sols, dissous lors de l'apport en eau et qui remontent à la surface lors de l'évaporation. Le lessivage des sols consiste à apporter une quantité d'eau plus importante que celle nécessaire à l'irrigation, qui permettra de dissoudre les sels, puis leur évacuation par un système de drainage complémentaire au réseau d'irrigation. On évite ainsi leur remontée et la salinisation puis la stérilisation des sols.



**Figure 61 : Volume écoulé par le bassin du Lemboulas, annuellement à la station de Lunel, entre 1968 et 2010.**

(Données : Banque hydro, traitement des données et graphique : BVBA, 2011)

Si on compare les volumes autorisés pour prélèvement dans les cours d’eau, les volumes stockés dans les retenues collinaires, par rapport au volume écoulé durant les mois de juin/juillet/août, on perçoit clairement (fig.61) une différence notable entre les volumes qui transitent par la station de Lunel.

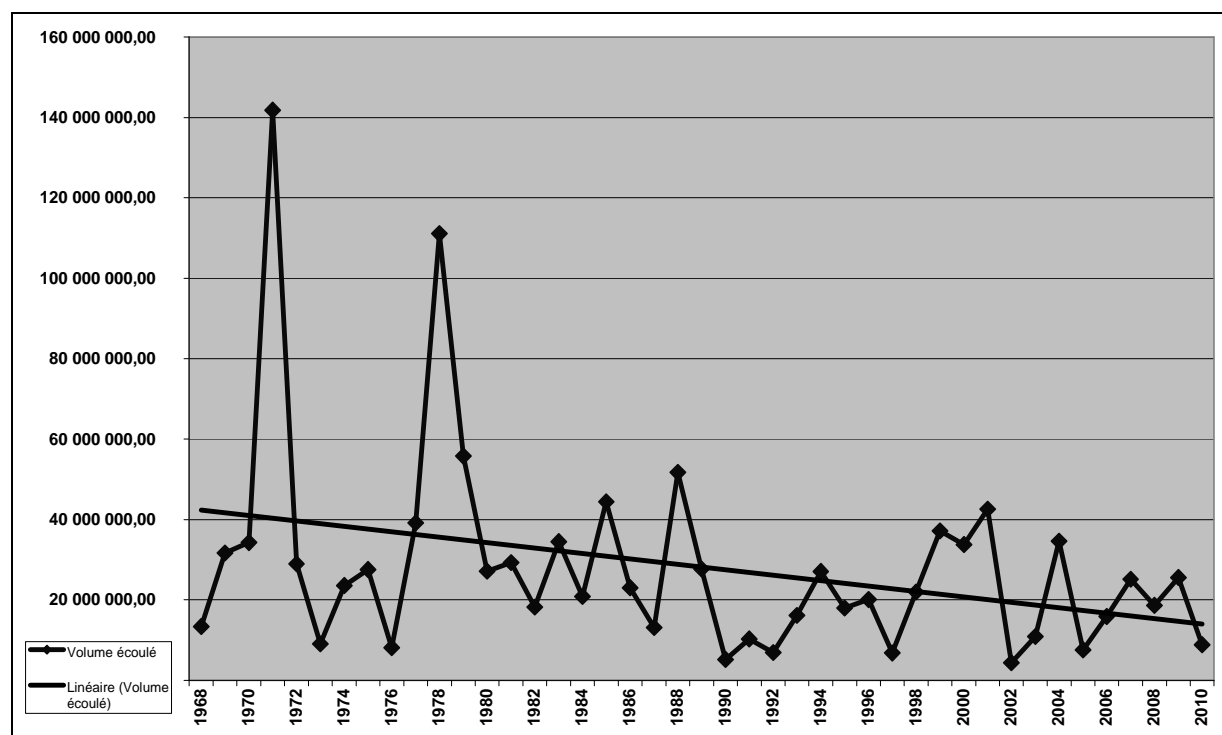


**Figure 62 : Volume écoulé à la station de Lunel, pour le Lemboulas, durant les 3 mois de juin/juillet/août, entre 1968 et 2011.**

Linéaire tirets-pointillés rouges, volume théorique écoulé pour un débit moyen égal au DOE durant cette même période ; en pointillés rouges, volume théorique pour un débit moyen égal au QA, ligne rouge, pour un volume théorique écoulé égal au QAR. (Données : Banque hydro, traitement des données et graphique : BVBA, 2011)

Pour 10 années sur les 42 pour lesquelles nous disposons de données de mesures, le volume mesuré est inférieur au volume autorisé au prélèvement direct en cours d'eau (ligne droite continue, figure 62), et pour 33 des années concernées, le volume écoulé est inférieur au volume total théorique stocké dans les retenues collinaires... Sans la mise en place des lacs collinaires, la pratique de l'irrigation à l'échelle du bassin, n'aurait pu être réalisable...

Mais de plus, si nous complétons notre analyse par celle du graphique de l'évolution du volume écoulé durant les mois de juin/juillet/août (fig. 62), nous observons une augmentation du volume écoulé durant ces 3 mois, entre 1968 et 2010, et une nette diminution du volume écoulé (fig. 63) durant les mois de mars/avril/mai durant la même période... L'utilisation des retenues collinaires, les écoulements résiduels des irrigations, mais aussi peut-être en partie les rejets des stations d'épuration ont participé à l'augmentation des volumes alors que la pression sur le milieu est dans cette même période maximale. Ainsi, la mise en place des retenues collinaires, et la pratique de l'irrigation dans le bassin versant du Lemboulas a modifié les volumes écoulés, mais aussi les périodes d'écoulement de ces volumes.



**Figure 63 : Volume écoulé à la station de Lunel, pour le Lemboulas, durant les 3 mois de mars/avril/mai, entre 1968 et 2010.**

(Données : Banque hydro, traitement des données et graphique : BVBA, 2011)

### 9.3 Les retenues sont-elles le seul élément à modifier le milieu ?

#### 9.3.1 Le rôle des interventions directes dans le lit majeur<sup>234</sup>

La mise en place du syndicat du Lemboulas, au début des années 1980, a marqué la réalisation de travaux d'entretien des berges, afin de dégager tout élément pouvant « entraver le bon écoulement des eaux ». Des travaux de curage et d'enrochement sont aussi menés. Mais ces travaux sur le lit majeur ne sont pas nouveaux... la recherche de la rectification du

<sup>234</sup> Trois entretiens ont été menés avec des personnes qui travaillent ou sont en lien avec le SIAH du Lemboulas (Syndicat Intercommunal d'Aménagement Hydraulique)

lit majeur ou du lit mineur est ancienne. Un document daté de la fin du 18<sup>ème</sup> siècle atteste la volonté de limiter les défluviations du Lemboulas, pour pouvoir éviter les pertes fréquentes de parcelles et les délimitations de propriétés foncières changeantes. Ce corsetage, ce curage des lits mineurs a eu pour effet direct l'enfoncement du fond du lit et le rabattement de la nappe de quelques mètres, dans les années 1980. Effectivement, les curages ont modifié le fonctionnement de l'hydrosystème en agissant sur les échanges entre nappe et écoulements de surface. Ceux-ci ont provoqué l'enfoncement du lit, qui a été suivi par celui de la nappe d'accompagnement.



**Photographie 8 : Le débordement du Petit Lemboulas, en avril 1999, sur des prairies, à proximité d'Auty.**  
(Photo F et D A., 1999)

Le redressement des lits et leur curage a produit des éléments terreux qui ont servi à établir des digues le long du linéaire, afin de protéger du risque d'inondation les cultures mises en place dans les parcelles au printemps et au début de l'été.

Cependant, ces inondations, qui amènent l'eau à s'étendre sur des prairies humides, lorsqu'elles n'ont pas été modifiées, sont des mesures qui permettent un rechargement de la nappe d'accompagnement. Ces prairies humides<sup>235</sup>, bien qu'ayant été transformées pour les mettre en culture, drainées, sont toutefois encore présentes dans certaines parties du bassin versant, et un programme de recensement puis de protection existe pour préserver à la fois la biodiversité qu'elles représentent mais aussi leur rôle de régulation dans le fonctionnement de l'hydrosystème<sup>236</sup>. La cinétique rapide du Lemboulas a ainsi été accentuée par ces travaux, en limitant les capacités d'imprégnation et d'échanges entre éléments de l'hydrosystème.

---

<sup>235</sup> Entretiens SIAH mars 2009, juin 2011 et SATESE 82, juin 2011.

<sup>236</sup> in Direction régionale de l'environnement de Midi-Pyrénées, *Orientation régionales de gestion de la faune sauvage et amélioration de la qualité de ses habitats*, 2005, 72p., « Destruction et détérioration d'habitats » p31,





**Photographie 9 : Fumure des prairies de fauche. Ici une prairie pour la production de graines de luzerne, à proximité de la Lupte, en 1961.**

(Photographie AV ?, 1961 ?)

### **9.3.2 Les modifications des éléments de l'hydrosystème dans son ensemble**

Les évolutions<sup>237</sup> que les exploitations du bassin versant du Lemboulas ont connu depuis les années 1970 ont entraîné une modification de leur structure même (fig.64 et 65). Dans les années 1960 et 1970 les exploitations dans le bassin du Lemboulas avaient une physionomie assez semblable, n'ayant eu pour principales évolutions préalables qu'une augmentation des surfaces cultivées et la mécanisation. La polyculture est présente dans chacune d'entre elles. A la tête des exploitations, un couple, parfois avec les parents de l'un. Les différentes productions permettent de s'assurer un approvisionnement pour la famille, et la mise en place de productions spécialisées assurent un revenu financier annuel (productions estivales ou mensuelles, comme l'élevage laitier qui s'est développé à partir des années 1950). Les exploitants sont soit propriétaires, soit fermiers.

Nous avons établi le profil « type » de l'exploitation au début des années 1970 :

- une surface de 15 à 20 ha,
- une dizaine de vaches laitières (rarement des races à viande),
- 1 hectare de vigne (avec plus ou moins de vigne à vin),
- 1 à 2 hectares de pruniers essentiellement, parfois des pêchers ou des nectarines,
- 1 hectare de melons, ou tabac, ou autres légumes de plein champs, comme des courgettes ou des tomates,
- 4 à 6 hectares de céréales (blé, orge, maïs), destiné à l'alimentation du troupeau, et de la basse-cour

---

<sup>237</sup> La première partie des entretiens auprès des agriculteurs étaient centrés sur l'historique des exploitations. Nous avons complété ces informations par des lectures (voir références en bibliographie).

- Le reste en prairies, permanentes, ou « améliorées » (trèfle, luzerne)
- Quelques bois



**Photographie 10 : Exploitation agricole, située dans le bassin du Lemboulas, année 1961.**

Les bâtiments sont cachés par les arbres, en haut du coteau. Au premier plan, une prairie clôturée par des barbelés, derrière le photographe, la Lupte.

(Photographie : AV, 1961).

L'organisation des exploitations, se fait autour des bâtiments (phot.10), avec un échelonnement et un parcellaire qui valorise les différents terroirs spécifiques et expositions selon les versants. On retrouve ainsi des bois sur les plus fortes pentes ainsi que sur les plateaux, l'arboriculture et la vigne sur des pentes bien exposées, les céréales sur les pentes faibles, les prairies sur les bas fonds humides, aux abords des rivières, avec un aménagement de la berge afin de permettre aux troupeaux leur abreuvement (phot.11).



**Photographie 11 : Le troupeau de vaches laitières permettait un revenu mensuel régulier, la production de melons un revenu saisonnier contribuant au revenu annuel.**

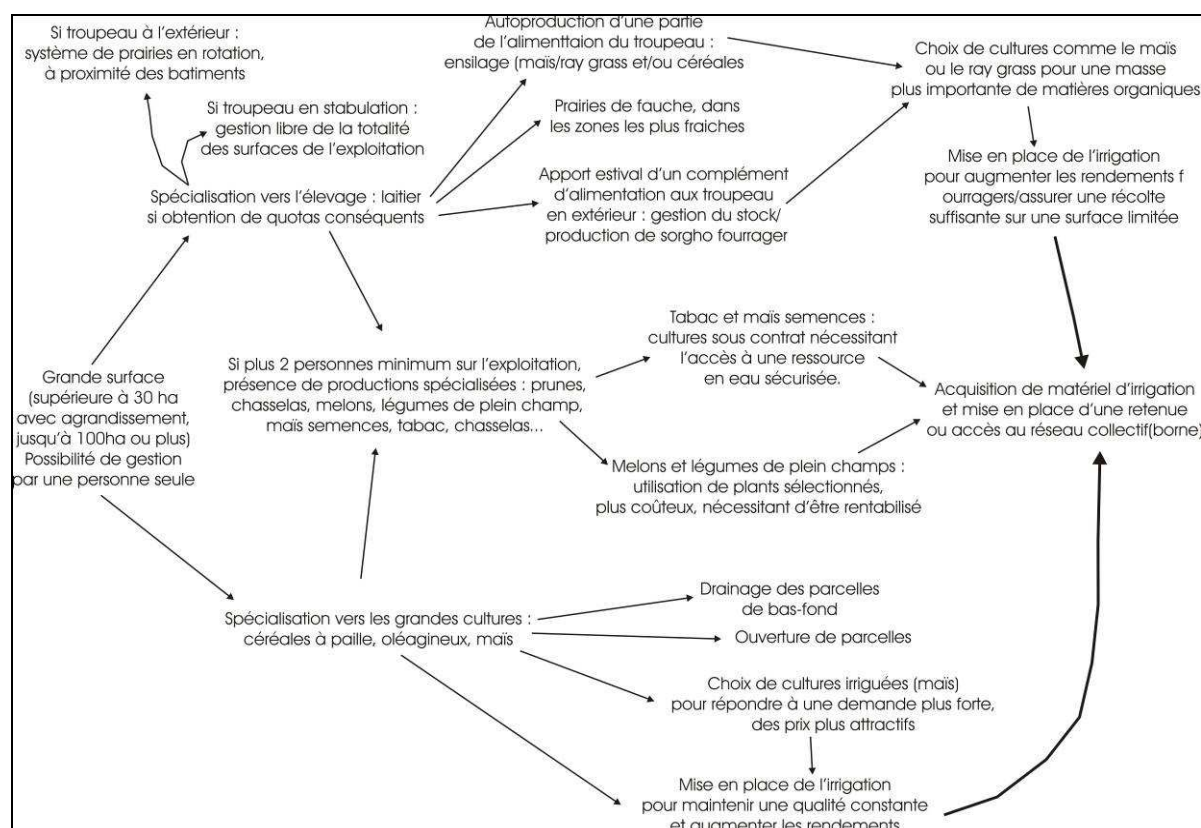
Cependant la mise en place des quotas et la restriction de production a amené un nombre important d'éleveurs à renoncer à cette production. (Photographies : D et F A., 1981 et 1985)



Le remembrement des parcelles ne s'est fait que progressivement, avec le départ en retraite de voisins, et l'évolution de l'effectif de personnes sur l'exploitation agricole. Le mode d'exploitation devient de plus en plus mixte : propriété et fermage. Le tournant se fait dans les années 1980, avec le départ à la retraite du couple de « parents », et l'évolution du statut de couple du chef d'exploitation. Effectivement, c'est à ce moment là, selon le nombre de personnes disponibles sur l'exploitation que va se dessiner différentes stratégies d'évolution, et on va ainsi retrouver 4 types d'exploitations différentes : selon s'il s'agit d'un couple jeune ou d'un exploitant seul (ou une exploitante)... et selon la surface à valoriser.

Si la surface de l'exploitation est importante, à partir de 30 à 40 hectares dans les années 1980, et jusqu'à une centaine d'hectares aujourd'hui, deux types de spécialisation se retrouvent (fig.64 et phot.12) :

- soit il s'agit d'une spécialisation vers la production de bovin lait (Prim Holstein), grâce à l'obtention de quotas laitiers plus importants, sinon, le choix de bovins viande (Blonde d'Aquitaine). Les terres sont ainsi partagées entre prairies permanentes et temporaires (ray grass, luzerne, trèfle, ...). Ces prairies sont utilisées pour le pâturage ou pour le fauchage (foin, ensilage d'herbe). Le reste de l'exploitation est valorisé en céréales, destinées au troupeau : céréales à paille (orge, blé, triticale), mais aussi maïs (grain ou ensilage). Certains exploitants ont conservé une petite surface en cultures spécialisées (tabac, melons, pruniers) afin de se prémunir contre une baisse du prix du lait, ou de la viande.
- soit il s'agit d'une spécialisation vers la céréaliculture, avec la production de céréales à paille, de maïs grain, de soja, colza, et tournesol.



**Figure 64 : Evolution des exploitations de grande surface, dans le bassin du Lemboulas.**  
(Schéma : BV-BA, 2011)



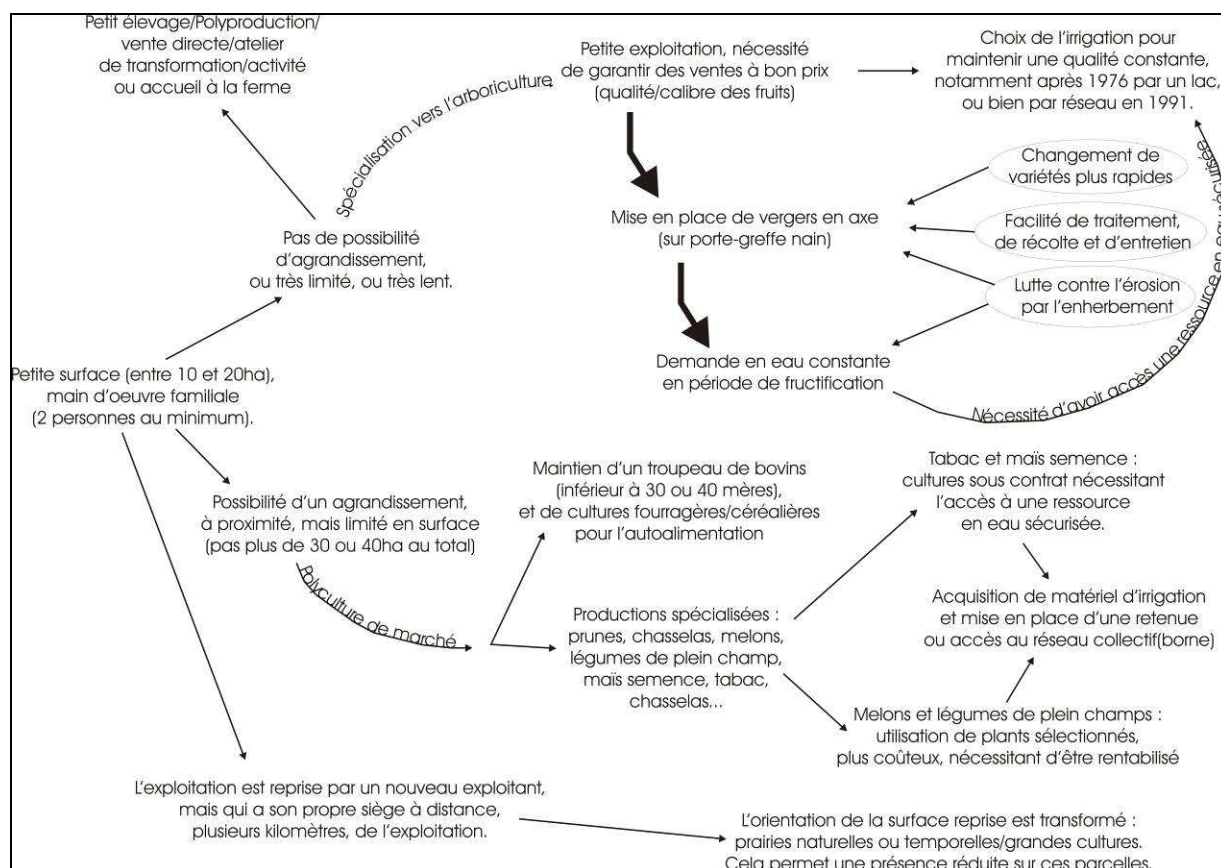


**Photographie 12 : Exploitation laitière.**

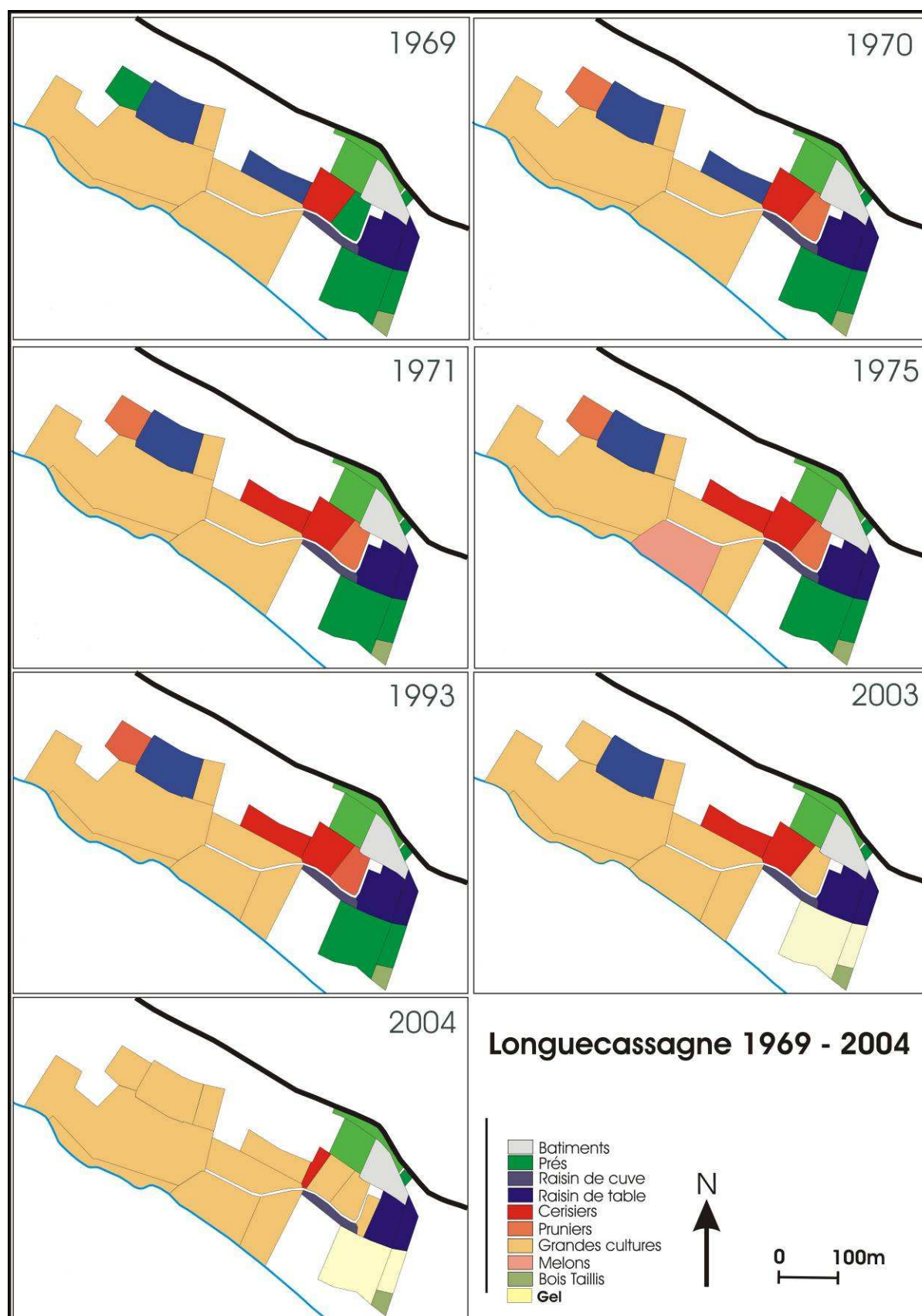
Les troupeaux sont importants, et ils sont abrités dans des bâtiments temporaires : serres pour les génisses, stabulation pour les productrices, associée à une salle de traite, hangar pour le fourrage. (Photographie AA, 2009).

Si la surface de l'exploitation est petite, avec une main d'œuvre familiale, deux types de spécialisation existent (fig.65, 66, 67 à 71, 72) :

- soit il s'agit d'une spécialisation vers l'arboriculture, ou la viticulture (raisins de table, mais aussi raisins de cuve dans la zone Est du bassin.). Ces exploitations arboricoles jouent sur l'échelonnement des cultures ou des variétés : cerisiers, pruniers golden japonais, Reine Claude, Bavey, prune d'Ente, pommiers Golden, Ariane, ..., mais aussi parfois pêcheurs, abricotiers, et nectariniers.
- soit il s'agit d'une orientation vers la polyculture, avec le maintien d'un troupeau bovin, essentiellement constitué de Blonde d'Aquitaine, des parcelles arboricoles (prunes, chasselas), des prairies permanentes et temporaires, des céréales.



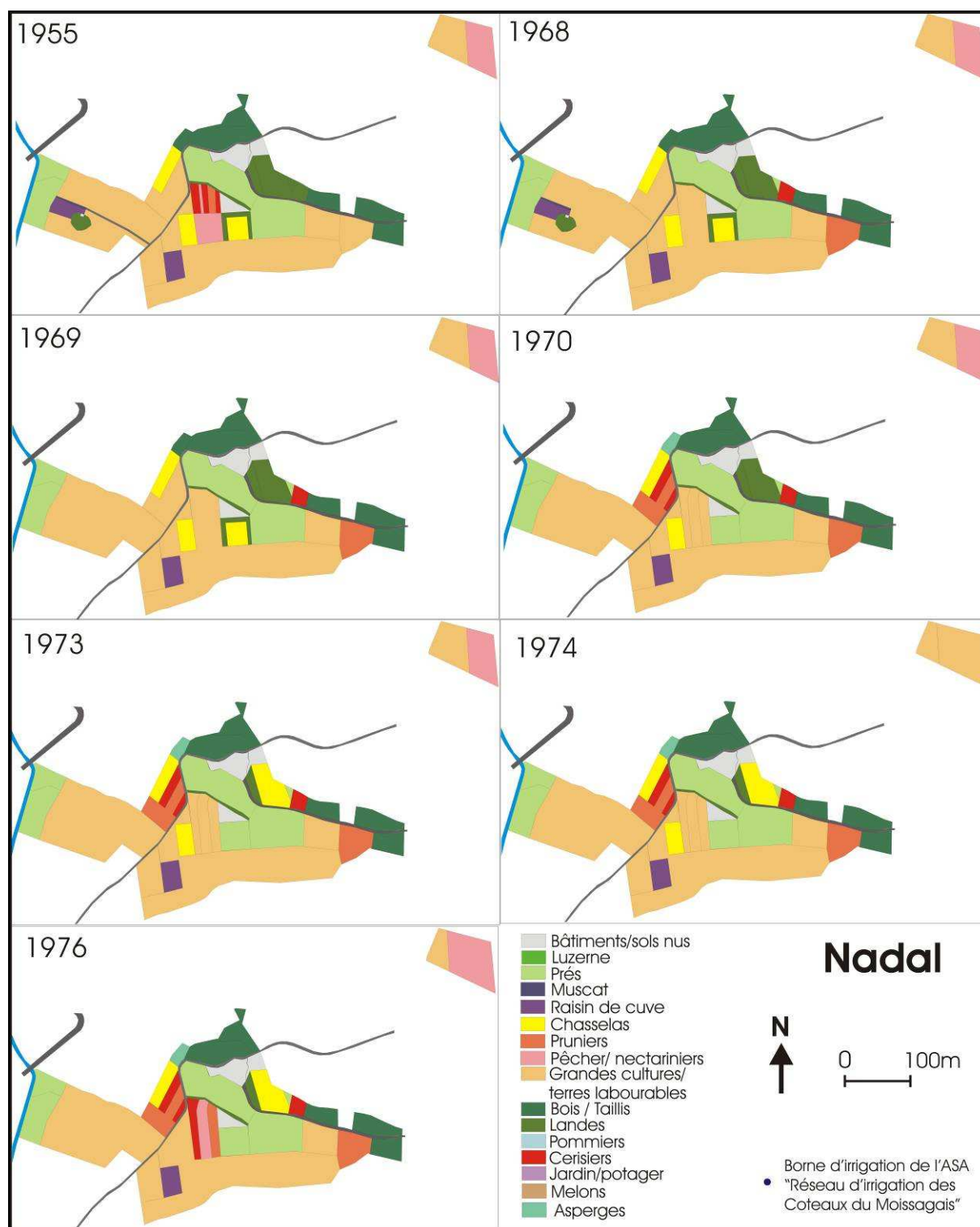
**Figure 65 : Tendances d'évolution des exploitations de surfaces réduites sur le bassin du Lemboulas.**  
(Schéma : BV-BA, 2011)



**Figure 66 : Evolution de l'exploitation de Longuecassagne (commune de Cazes-Mondenard), entre 1969 et 2004.**

L'exploitation, d'une surface constante de 10,29 ha, a été rattachée en 1993, à une autre exploitation située à une dizaine de kilomètres, représentant aujourd'hui un total de 55 ha. (Cartographie : BVBA, sur fond cadastral et informations fournies par E39).



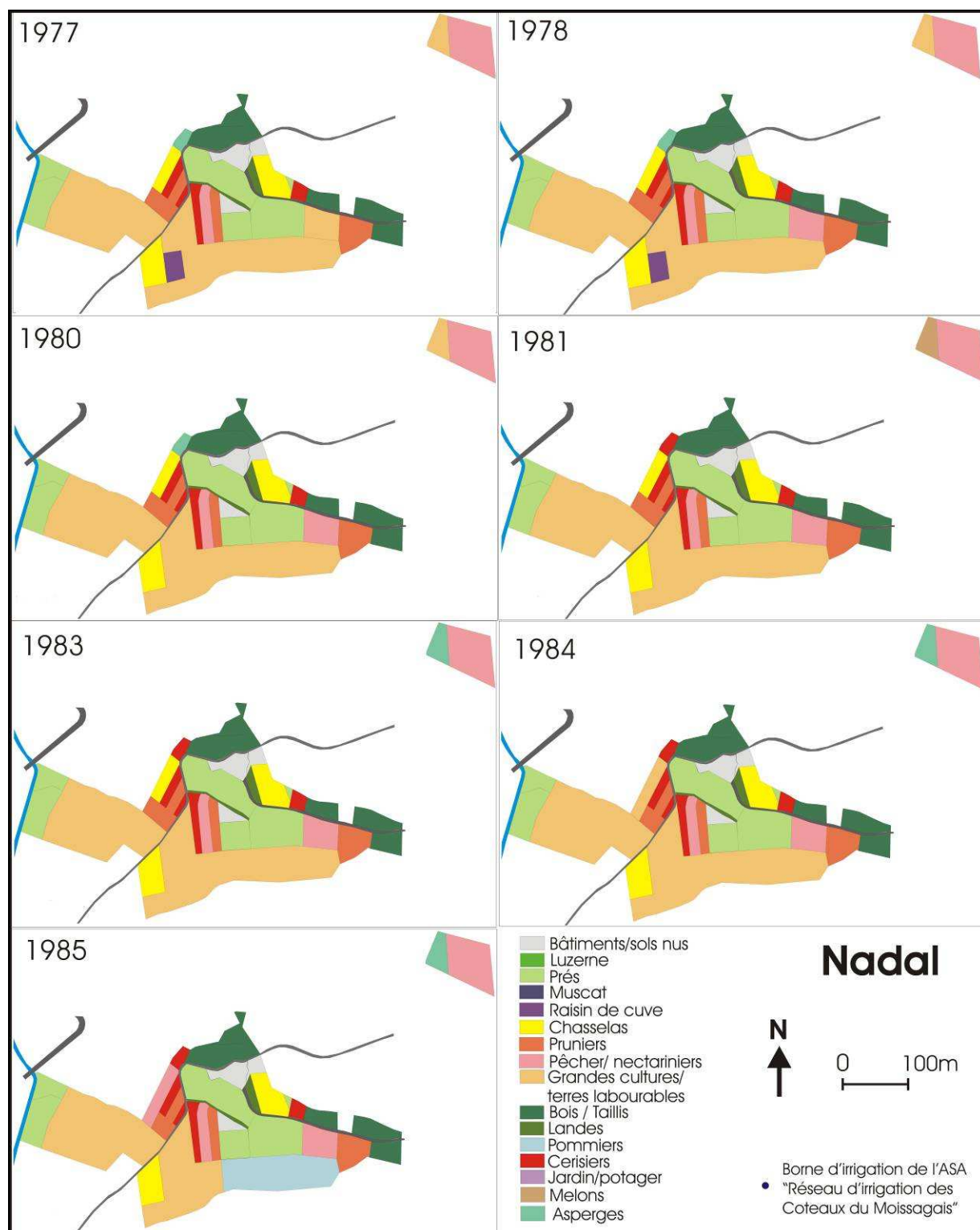


**Figure 67 : Evolution d'une exploitation aujourd'hui arboricole, cartes du parcellaire de 1955 à 1976.**

(Cartographie : BVBA, sur fond cadastral et informations fournies par E7)

L'exploitation est assez diversifiée, de taille réduite (16ha, 12ha de SAU). Les sols sont très inégaux. Les terres les plus riches sont occupées par des céréales (orge, blé, maïs), les terres les plus pentues, mais aussi non gélives sont occupées par de la vigne (raisin de cuve et chasselas essentiellement) ou de l'arboriculture (cerises, pruniers, pêcheurs, abricotiers). Les parcelles en cultures permanentes ne connaissent un changement d'occupation que très lent.

Certaines vignes sont probablement restées près de 50 ans au même emplacement (d'après l'agriculteur concerné).

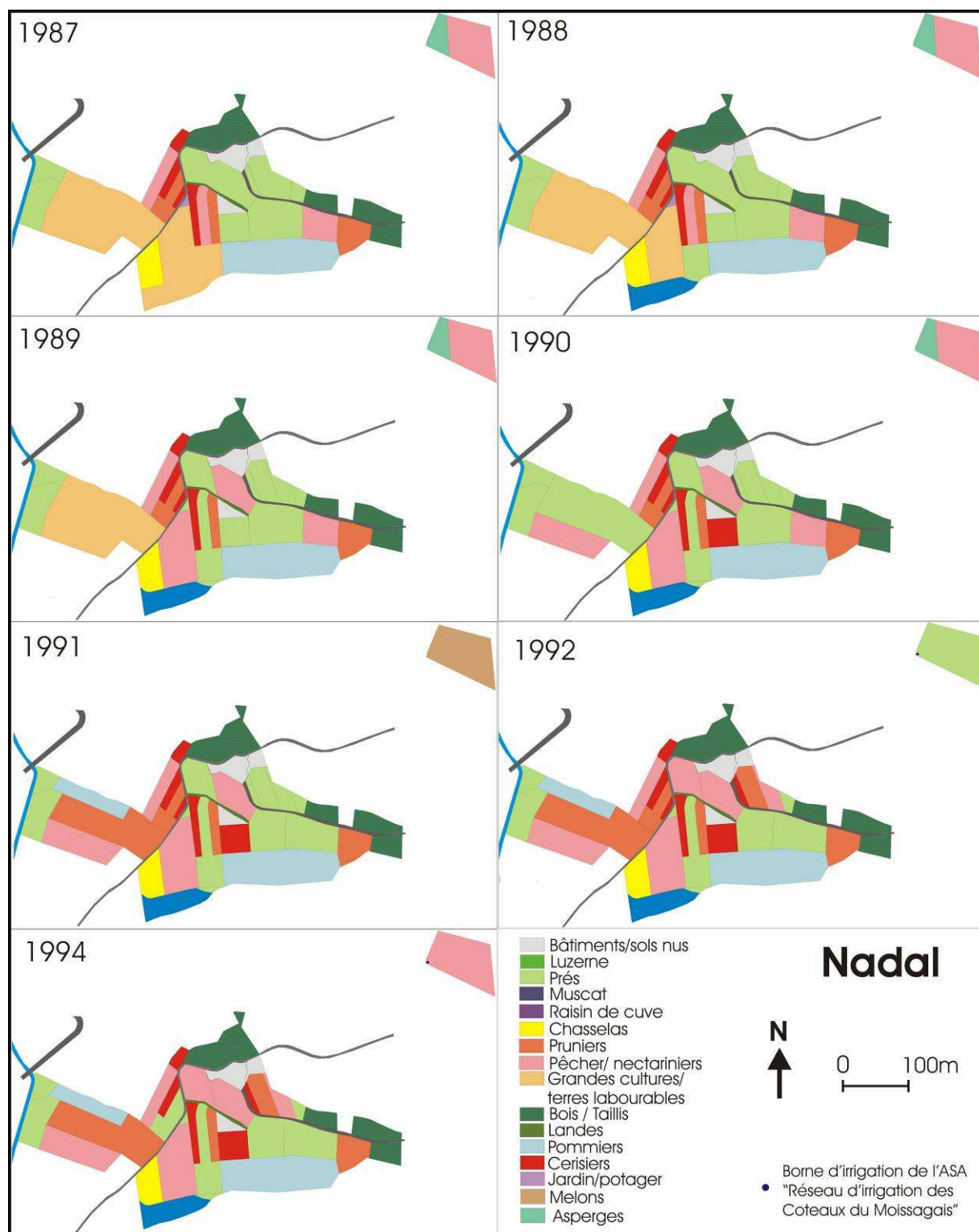


**Figure 68 : Evolution d'une exploitation arboricole, cartes du parcellaire de 1977 à 1985.**

(Cartographie : BVBA, sur fond cadastral et informations fournies par E7)

Pour valider son projet d'installation, Mr E 7... va faire des essais en plantant plusieurs espèces arboricoles : pêcheurs, pruniers, cerisiers. Lors de la reprise de l'exploitation, il décide de diriger l'exploitation vers une spécialisation arboricole. Cette décision va amener

à la disparition des bovins, puis à la construction d'un premier lac collinaire, et à une disparition progressive des grandes cultures au profit de nouvelles plantations arboricoles.



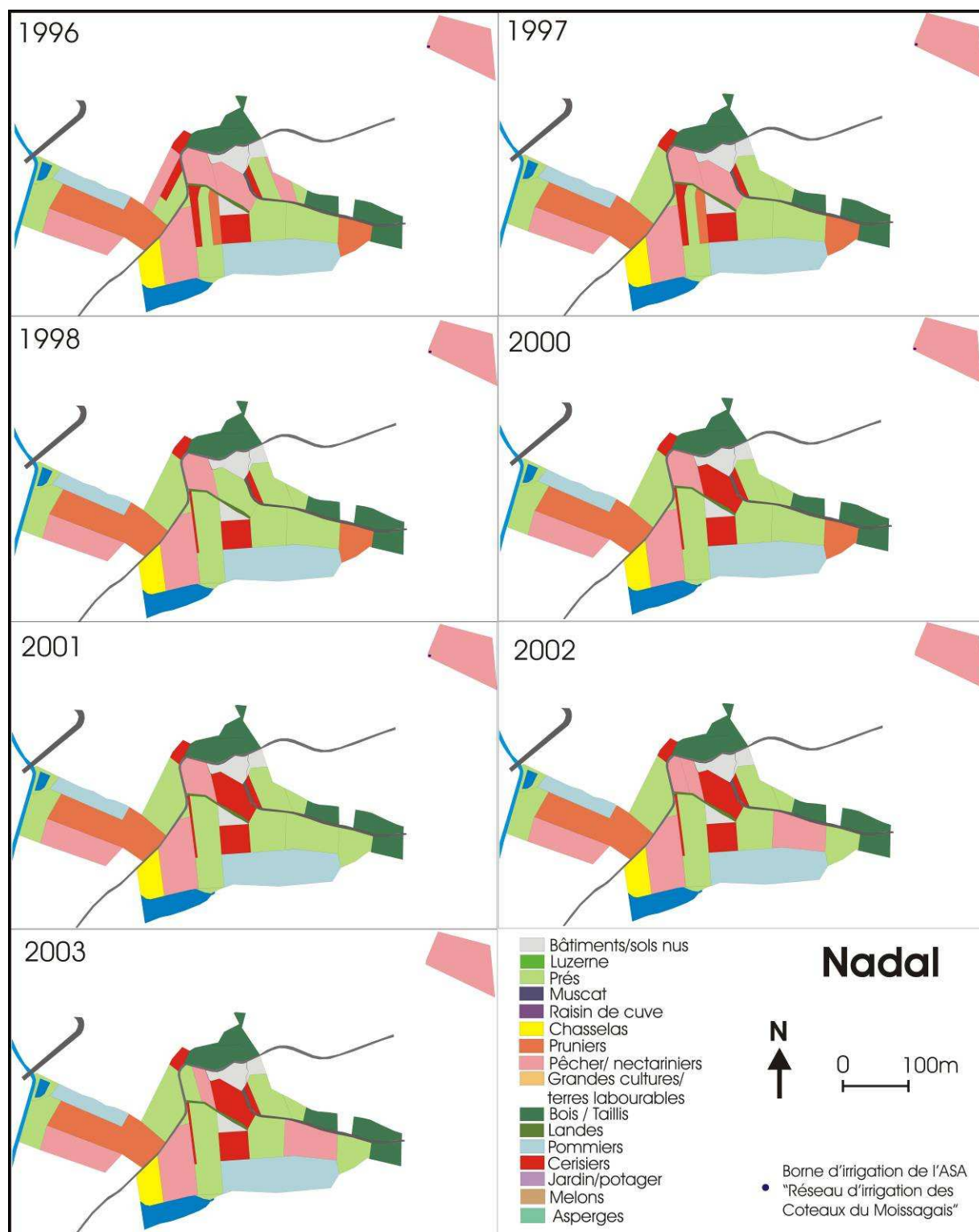
**Figure 69 : Evolution d'une exploitation aujourd'hui arboricole, cartes du parcellaire de 1987 à 1994.**

(Cartographie : BVBA, sur fond cadastral et informations fournies par E7)

Ainsi, à partir du début des années 1990, alors qu'ils travaillent en couple sur l'exploitation, le renouvellement des vergers devient plus rapide, permettant ainsi de s'adapter aux demandes commerciales notamment. Les petites surfaces de la période d'essai s'effacent



progressivement pour devenir des parcelles plus grandes et spécialisées, permettant ainsi de faciliter les traitements phytosanitaires.

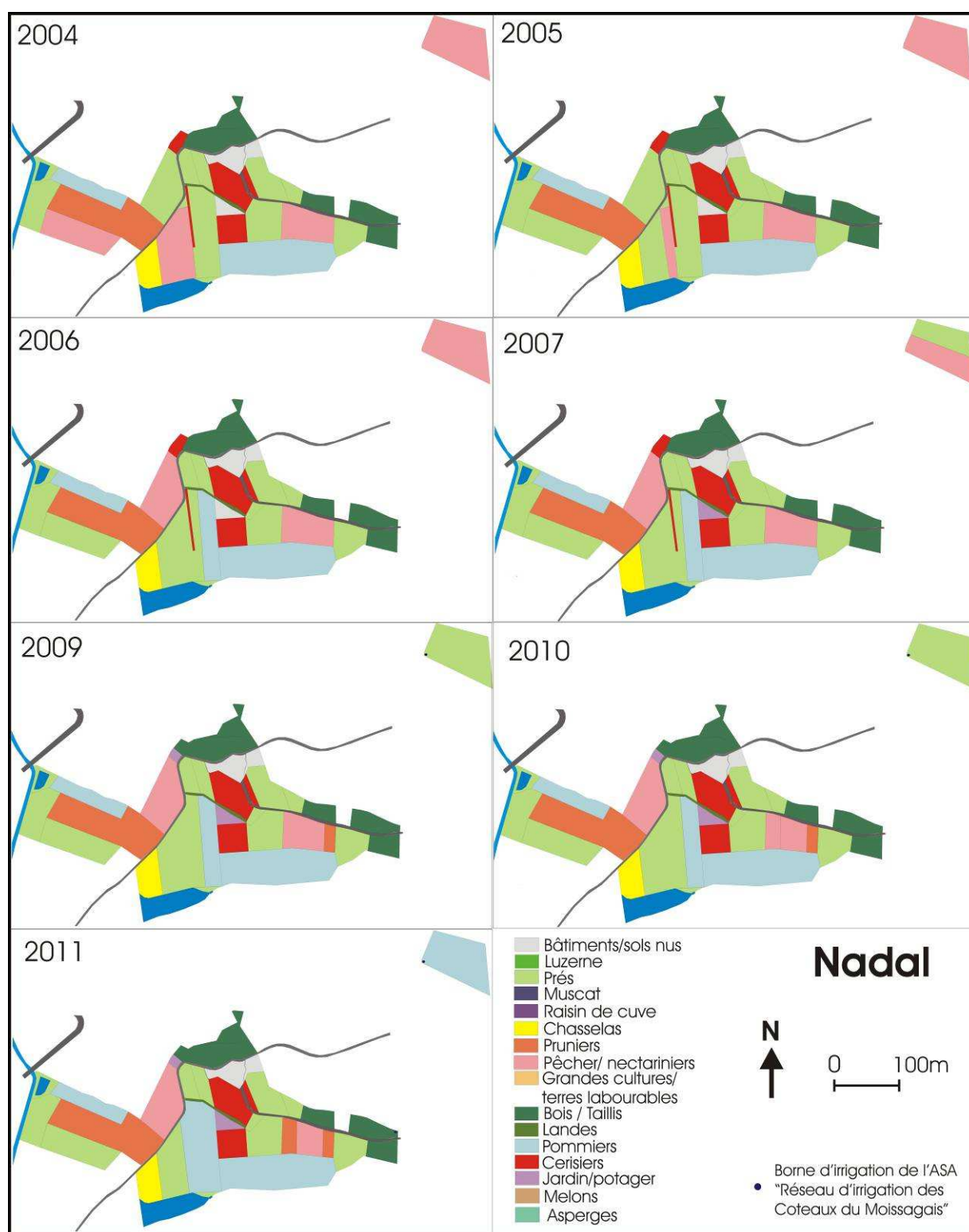


**Figure 70 : Evolution d'une exploitation aujourd'hui arboricole, cartes du parcellaire de 1996 à 2003.**

(Cartographie : BVBA, sur fond cadastral et informations fournies par E7)

Une petite réserve, moins de 1000m<sup>3</sup>, a été mise en place et est réalimentée par pompage dans le Lembous. Elle sert essentiellement à la lutte anti-gel.





**Figure 71 : Evolution d'une exploitation aujourd'hui arboricole, cartes du parcellaire de 2004 à 2011.**

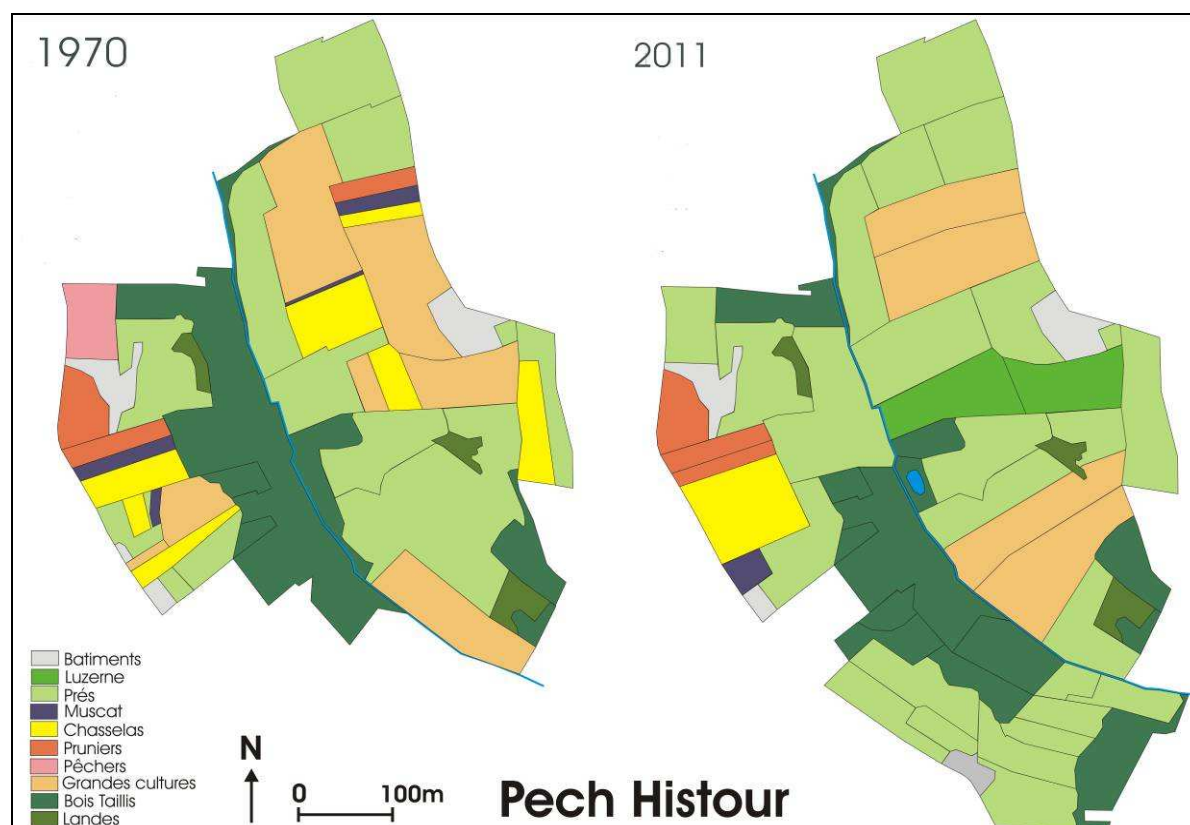
(Cartographie : BVBA, sur fond cadastral et informations fournies par E7)

En 2009, la transmission de l'exploitation se fait. Une nouvelle orientation se dessine, avec une part de plus en plus importante donnée aux pommiers. Une seconde borne d'irrigation est mise en place (borne alternée).



**Photographie 13 : Les exploitations où l'on retrouve de la polyculture-élevage, présentent une mosaïque d'occupation des parcelles.**

Ici, au premier plan, chasselas, sur la gauche du cliché des pruniers. Dans les bas-fonds, un ruisseau, affluent de la Lupte, des prairies sur les abords, ainsi qu'un rideau d'arbres. Sur le versant en face, céréales et oléagineux. Les bâtiments de l'exploitation sont en hauteur, sur le coteau. (Photographie : BVBA, 2010)



**Figure 72 : Cartographie de l'évolution d'une exploitation agricole de polyculture-élevage.**

Dans cette exploitation (phot.13), la production de melons, existant entre 1985 et 1995, avait justifié la mise en place d'une retenue dans le lit majeur. A ce jour, la retenue sert pour irriguer les pruniers et le raisin de table en cas de "sécheresse" prolongée... En 1985, installation officielle d'un jeune couple (encore exploitant aujourd'hui). Ils achètent à cette occasion 6 ha de prés et de bois supplémentaires (au sud de l'exploitation).

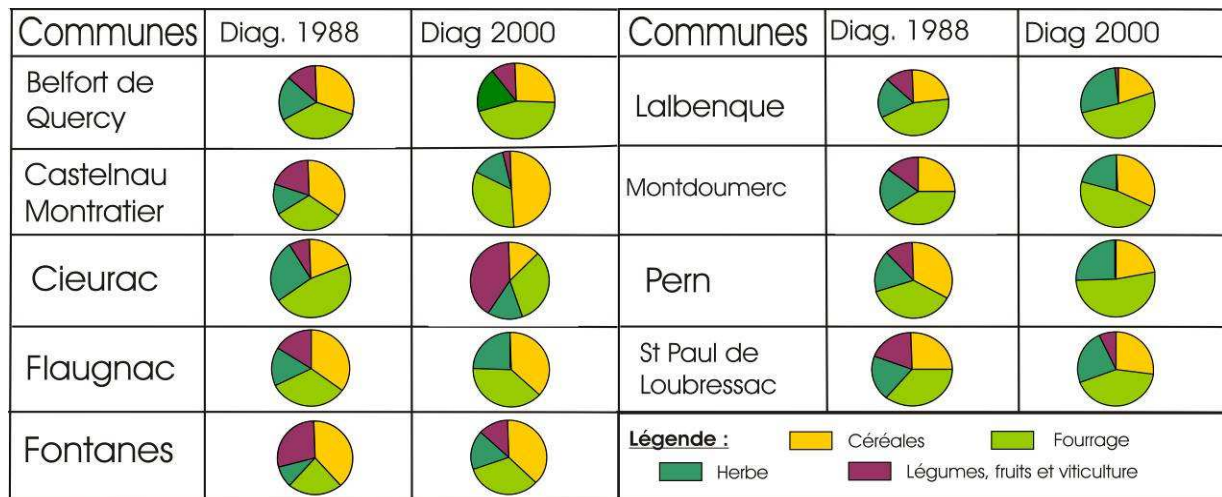
Les exploitations reprises par des agriculteurs hors cadres familiaux ont un élevage de petits animaux, volailles, ovins ou caprins, souvent associé à un atelier de transformation, avec une valorisation en vente directe ou sur des marchés.



**Photographie 14 : Même exploitation que celle de la photographie 10, mais photographiée en 2011, depuis le même angle.**

(Photographie : HBA, 2011)

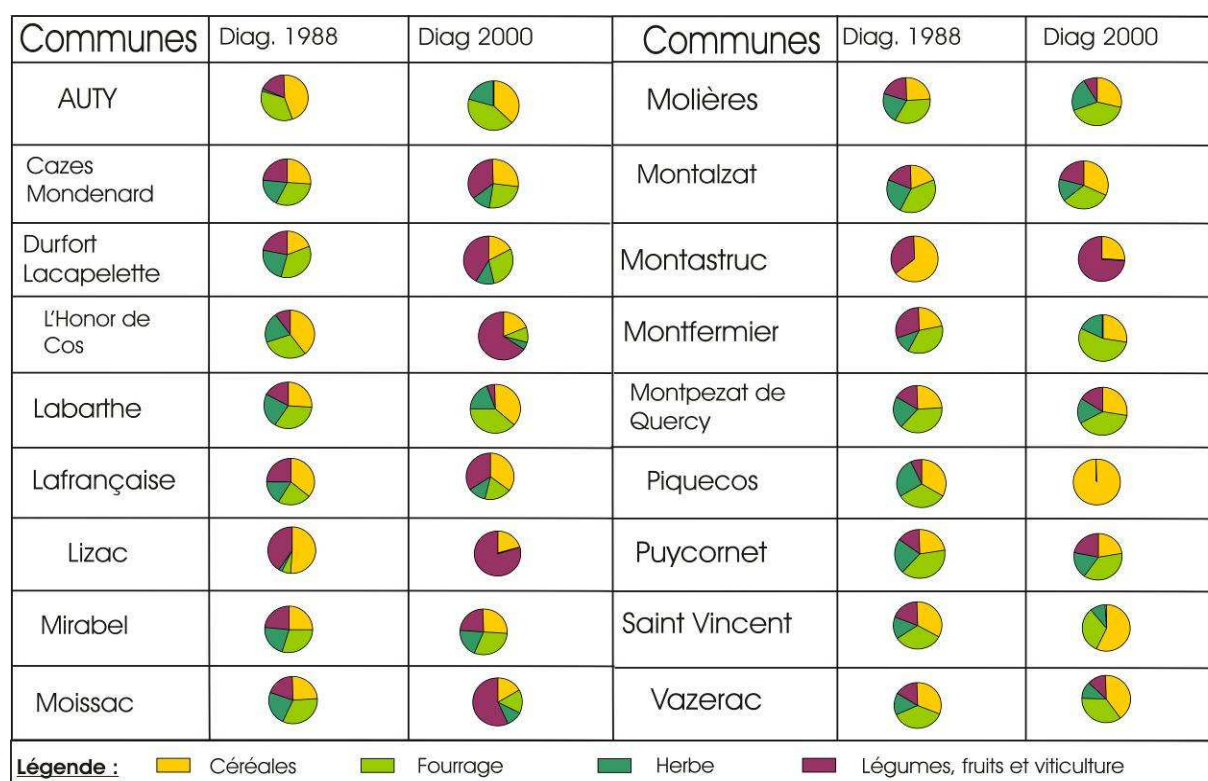
L'augmentation de la surface des exploitations a amené à une réorganisation au sein des exploitations, des parcelles ayant ainsi été agrandies, ou ayant changé d'occupation (arrachage d'arbres, retournement de prairies).



**Figure 73: Répartition des différents types de productions par commune lotoise du bassin versant du Lemboulas.**

(Données RGA 1988 et 2000, AGRESTE, traitement des données, graphiques, tableau : BVBA/ALF, 2011).





**Figure 74 : Répartition des différents types de productions par commune tarn et garonnaise du bassin versant du Lemboulas.**

(Données RGA 1988 et 2000, AGRESTE, traitement des données, graphiques, tableau : BVBA/ALF, 2011).

Cette spécialisation des exploitations est à l'origine d'une réorganisation du parcellaire au niveau des exploitations, mais aussi au niveau du bassin, ce qui se traduit par un paysage tout à la fois bocager et openfield, selon la spécialisation des différentes exploitations.

Cette évolution se lit donc au niveau de la répartition des différents types de cultures au niveau de chaque commune, grâce aux résultats des recensements généraux agricoles de 1988 et 2000. Ainsi les communes de l'aval du bassin ont une part de la SAU bien plus importante occupée par les fruits, les légumes et la vigne, c'est-à-dire des cultures spécialisées, alors que les communes de l'amont ont perdu une grande part de ces productions, au profit des fourrages et de l'herbe, la part de céréales n'ayant que peu évolué dans ce laps de temps. Ces informations sur les productions sont à mettre en lien avec la part des surfaces irriguées (bien plus importantes dans la partie aval), mais aussi à mettre en lien avec les volumes autorisés par hectare : 2000 m<sup>3</sup>/ha dans la partie Tarn et garonnaise, 700 m<sup>3</sup>/ha environ dans la partie lotoise<sup>238</sup>.

Malheureusement, on ne peut, déterminer exactement la part de l'occupation des sols<sup>239</sup> dans l'évolution de l'hydrologie. Effectivement elle a évolué ainsi que les techniques culturales mais nous ne disposons pas de mesures au niveau des parcelles pour déterminer la part de chacune, et l'évolution de ce facteur à cette échelle, dans les écoulements de surface. Ainsi l'enherbement des vergers sur les pentes fortes a été réalisé dans le but de limiter

<sup>238</sup> D'après entretien juin 2011 (DDT 82)

<sup>239</sup> Lee et Slack, en 2007, analysent les changements de vocations des parcelles et l'évolution des paysages. On retrouve bien cette mutation dans l'utilisation des sols, tout en gardant une vocation agricole.

l'érosion, ralentissant la vitesse des écoulements, le drainage des parcelles en bordure de rivière a accéléré l'assèchement de ces parcelles après des précipitations importantes...

Sur les photographies 15 et 16, prises depuis une montgolfière, dans l'Est du bassin du Lemboulas, on distingue les retenues collinaires, mais aussi des parcelles avec différentes cultures (prairies permanentes, vignes, terres labourables, bois, haies arbustives). Les exploitations sont dispersées. Dans les bas-fonds humides, qui ont été drainés, se retrouvent des grandes cultures de type céréales ou oléagineux. Les pentes faibles sont occupées par les grandes cultures. Les pentes fortes bien exposées, sont occupées par de l'arboriculture et de la vigne (raisin de table). Les pentes fortes moins bien exposées sont valorisées par de l'élevage, en prairies permanentes, pâturées, ou laissées en bois. Les plateaux avec des affleurements calcaires, sont occupés par de la vigne (raisin de cuve) ou des bois.



**Photographie 15 : Le morcellement du paysage est important, arboriculture et viticulture en bas de la photo.**

(Photographie A et D A, 2010).



**Photographie 16 : Grandes cultures et élevage sont majoritaires dans cette portion du bassin.**  
(Photographie A et D A., 2010)

## Chapitre 10 : La sécheresse : facteur d'évolution des pratiques agricoles et de l'environnement

Etudier les impacts environnementaux de la sécheresse dans un territoire agricole, c'est aussi, et surtout, s'interroger sur les pratiques des agriculteurs, et se demander en quoi des événements tels que les sécheresses peuvent influencer les pratiques agricoles... A l'interface entre le milieu et les hommes, nous considérons donc les pratiques des agriculteurs comme un facteur d'évolution des milieux et des hommes. Notre étude des pratiques agricoles et de leurs impacts environnementaux, vue à travers le prisme de l'influence des sécheresses, cherche donc à comprendre la part et le rôle d'un facteur physique dans la mutation d'un territoire agricole. Alors même que la crainte de voir se rapprocher des épisodes de sécheresse plus fréquents et plus importants se fait de plus en plus précise, et que la question de l'adaptation de l'agriculture devient un réel enjeu d'avenir, s'interroger sur la place de cet épisode climatique dans l'évolution des pratiques devient un élément particulièrement important.

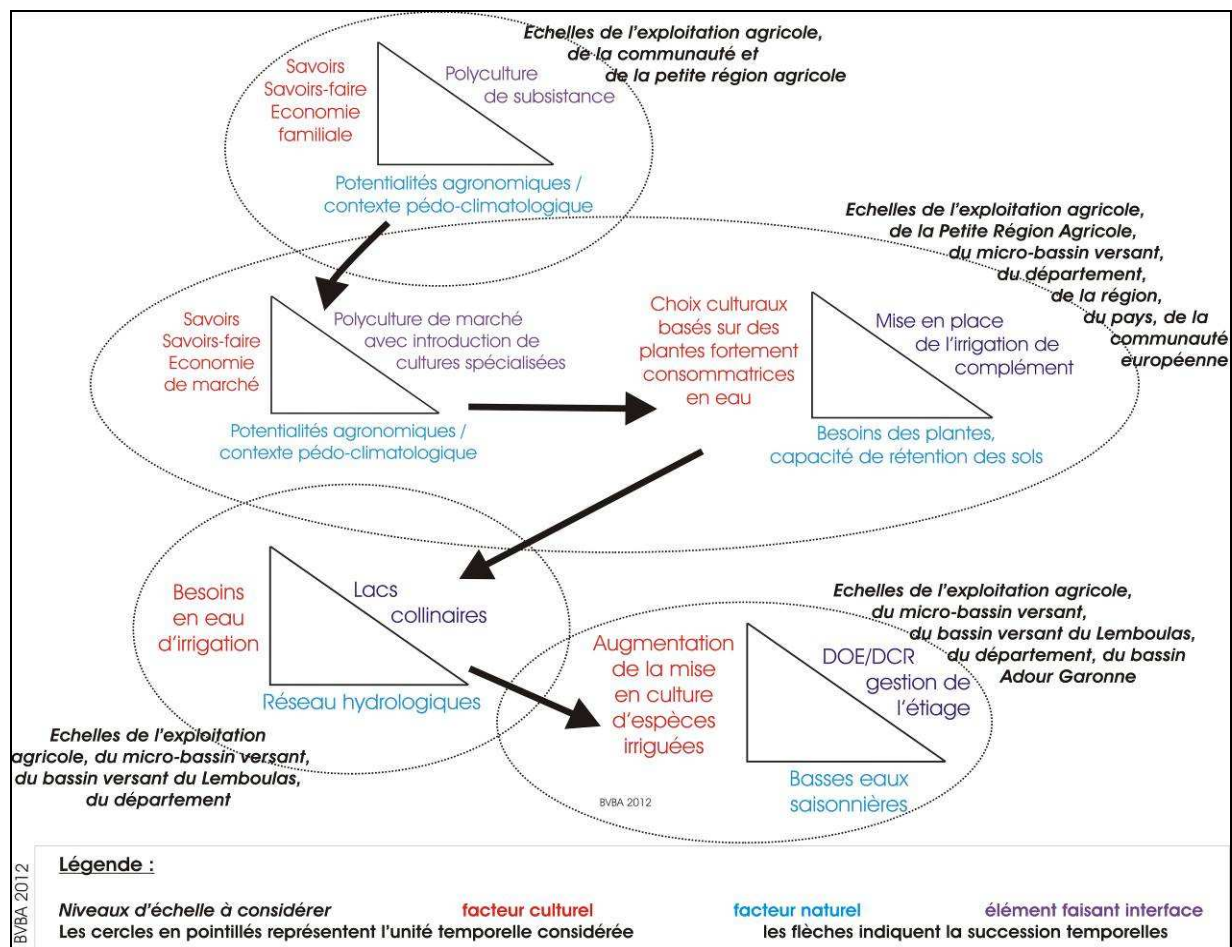
### 10.1 Une multitude d'interfaces... s'articulant en un système complexe multiscalaire...

Comment ? Nous sommes partis du principe que les milieux « naturels » n'existent plus, mais qu'ils sont composés d'éléments d'origine naturelle. Les hommes, par leurs activités ont fini par les modifier, par les anthropiser. Ils portent ainsi les traces des activités humaines de façon plus ou moins importante. Nous considérons les milieux naturels comme humanisés, socialisés (Pinchemel Ph et G., 1995). Nous partons aussi du principe que les agriculteurs, du fait de leurs pratiques, modifient les milieux dans lesquels ils implantent leurs activités (Deffontaines J-P. 1994). A l'interface milieu/société, ils sont particulièrement concernés (Bertrand, 1975) par les composants de chacune de ces sphères souvent appréhendées séparément : rôle du politique, impacts sur la biodiversité, évolution économique, gestion de l'eau...

A l'interface entre le milieu et les hommes, nous considérons donc les pratiques des agriculteurs comme un facteur d'évolution des milieux et des hommes. Ainsi, l'étude des relations entre l'environnement et les sociétés rurales de Picouet et Sghaïer (2004) démontre l'intérêt d'avoir une approche qui mette en évidence les relations qui existent entre ces 2 éléments (physiques et humains), les interrelations, mais aussi les interdépendances, et les mutations réciproques que cela amène à différentes échelles. Notre étude des pratiques agricoles et de leurs impacts environnementaux, vue à travers le prisme de l'influence des sécheresses, cherche donc à comprendre la part et le rôle d'un facteur physique dans la mutation d'un territoire agricole.

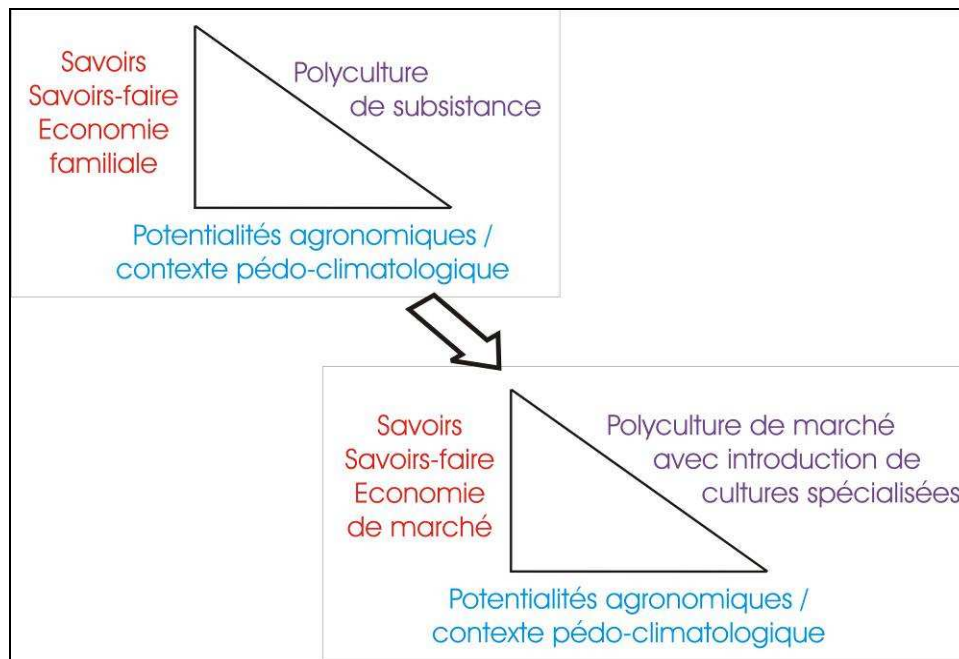
Notre étude s'est articulée autour de l'utilisation concrète de la notion d'*approche systémique* et notamment à travers la notion d'agro-écosystème, et de l'intérêt de faire appel à cette notion pour comprendre les interactions entre *éléments physiques* (le climat, ici vu à travers les épisodes de sécheresses), *éléments humains* (la perception que les agriculteurs ont de leur exploitation, du phénomène de la sécheresse...), *mais aussi des éléments extérieurs au territoire*, comme le contexte de la politique agricole, les orientations choisies dans la gestion de l'eau... L'analyse des interactions en présence entre les différents éléments n'a pu se faire qu'en prenant en compte la multitude d'échelles en jeu, ainsi que leurs interconnexions (fig.75).





**Figure 75 : Une multitude d'interfaces et une organisation systémique et multiscale des divers éléments internes au bassin du Lemboulas.**

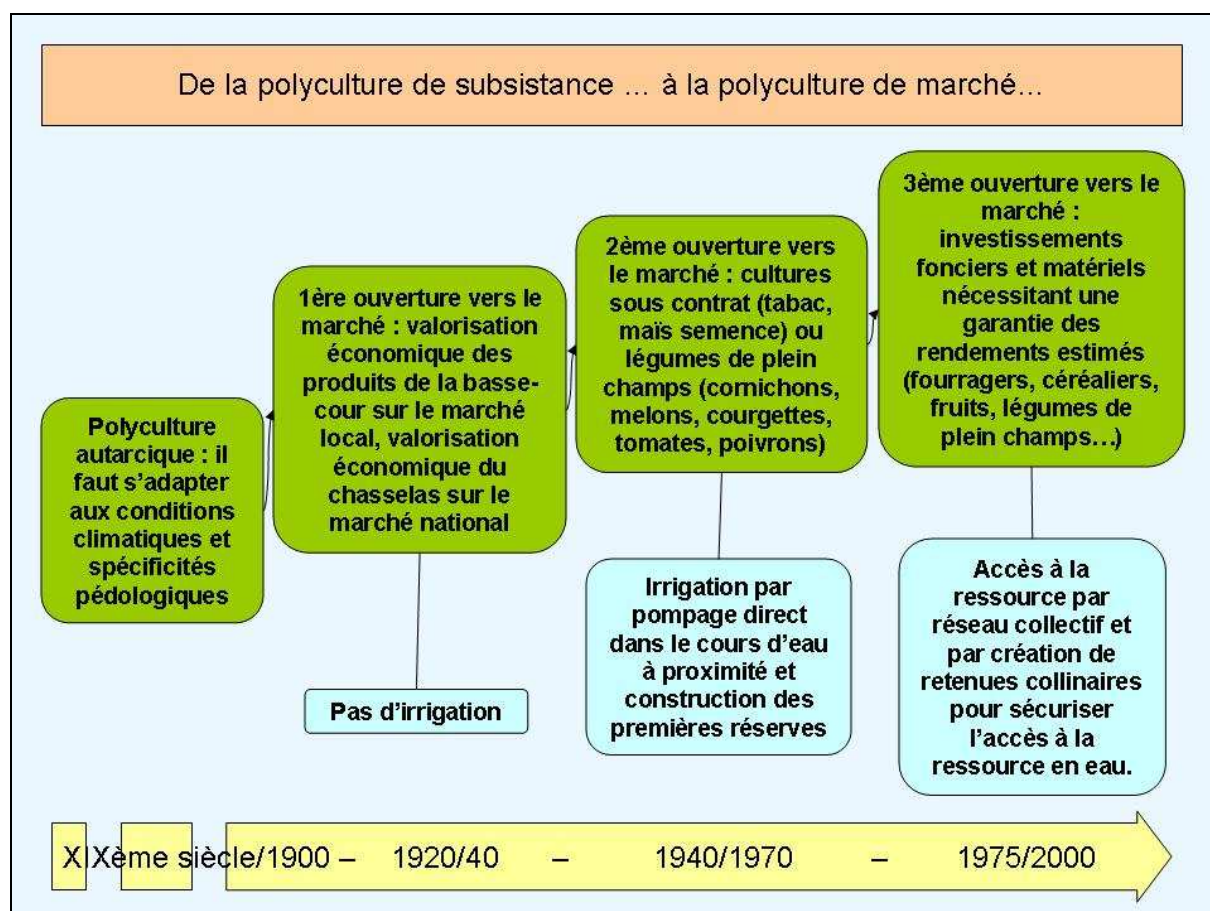
Sur le bassin du Lemboulas, et plus généralement dans les coteaux du bas-Quercy, on peut identifier deux phases principales : celle de la polyculture de subsistance, autarcique, générale à tout le quart sud ouest de la France. Sur les exploitations, souvent de petite taille (5 à 6ha, parfois une dizaine d'ha), on retrouve des productions très variées, qui permettent d'échelonner les récoltes sur l'année, limitant ainsi les risques de perte par multiplication des productions. L'adaptation aux conditions climatiques et pédologiques va de pair avec le maintien de la cellule familiale qui correspond à la cellule professionnelle.



**Figure 76 : Interfaces Natures-Cultures pour la polyculture de subsistance et la polyculture de marché** (extrait de la figure 75).

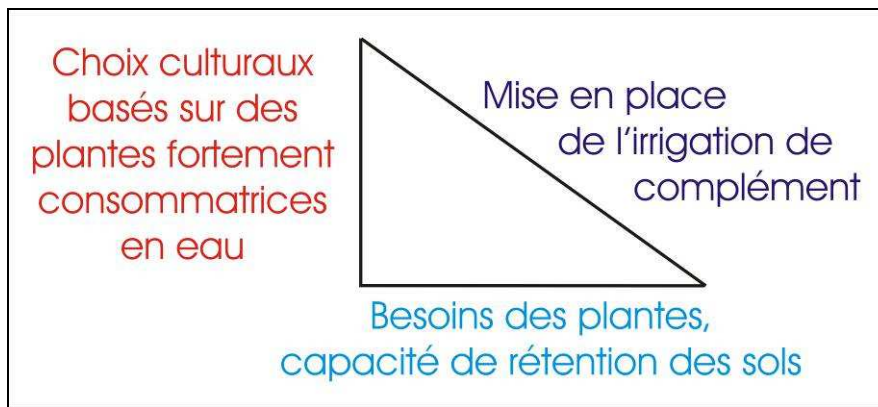
Une première ouverture au marché se fait avec l'introduction du Chasselas, au début du 20<sup>ème</sup> siècle (figures 76 et 77).

A partir de Moissac, desservi par le transport ferroviaire et la ligne Toulouse-Paris, les expéditions de fruits peuvent se faire durant tout l'automne et l'hiver. Cette production, délicate, est en grande partie maîtrisée par les femmes. Les hommes s'occupent seulement de l'entretien de la vigne. Cette activité n'a donc que peu souffert du départ des hommes au front, et s'est maintenue et a continué à se développer après la 1<sup>ère</sup> guerre mondiale. De fait, les premières ouvertures vers le marché sont liés à des activités féminines et donc à un partage des tâches au sein du foyer et du couple professionnel : la vente des produits issus de la basse-cour sur un marché local permet de fournir des revenus réguliers et surtout hebdomadaires afin de couvrir les dépenses courantes chez l'épicier (sucre, café, huile).



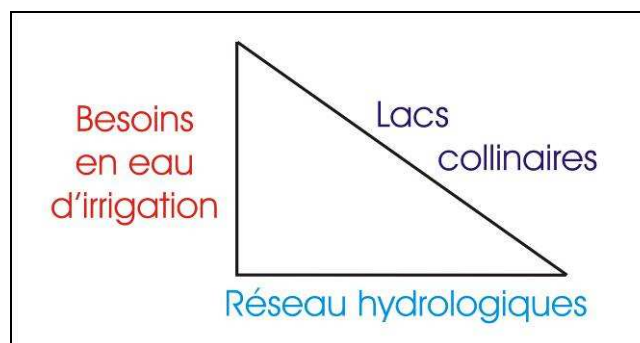
**Figure 77: Evolution temporelle des exploitations agricoles sur le bassin du Lemboulas, depuis la fin du XIXème siècle.**

La deuxième ouverture sur le marché a lieu au moment ou juste après la seconde guerre mondiale. C'est l'arrivée et le développement des cultures de légumes de plein champ, mais aussi des cultures sous contrat, et notamment le tabac. Ces cultures bénéficient d'un ensoleillement et d'un climat particulièrement favorable dans les coteaux. Ils sont toutefois gourmands en eau, comme le tabac, ce qui entraîne la mise en place des premiers systèmes d'irrigation (fig.78). Sourbadère (1988) parle de cette mutation des exploitations comme étant le passage d'une polyculture de subsistance à une polyculture de marché. C'est-à-dire que la polyculture reste un trait caractéristique des différentes exploitations (plusieurs productions, différentes, entrent dans le chiffre d'affaire de l'exploitation). Cependant, la polyculture, qui était une forme d'adaptation et de limitation à la vulnérabilité notamment climatique, devient un trait d'adaptation économique : pour limiter les risques de méventes, un agriculteur va baser son système d'exploitation sur 2 productions différentes, qui peuvent être complémentaires, mais surtout décalées dans le calendrier agricole.



**Figure 78 : La mise en place de l'irrigation de complément, une évolution de l'interface Nature-Société liée aux choix culturels de la deuxième moitié du XX<sup>ème</sup> siècle.** (Extrait de la figure 75)

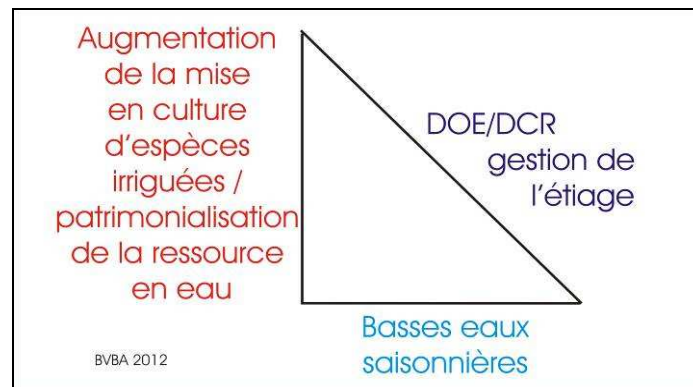
La troisième évolution est plus récente : elle est liée au poids de plus en plus important des investissements dans les trésoreries des exploitations. Les investissements consentis pour le matériel d'irrigation, ou pour l'agrandissement de l'exploitation<sup>240</sup>, oblige à garantir les récoltes ou les rendements escomptés sous peine de fragiliser l'exploitation. L'accès à la ressource en eau est donc considéré comme un élément indispensable au maintien de l'exploitation : l'accès à la ressource en eau doit donc lui-même être sécurisé (Veyrac-Ben Ahmed, 2010).



**Figure 79 : La mise en place des lacs collinaires, une évolution de l'interface Nature-société à l'échelle du bassin versant du Lemboulas, dans le dernier quart du XX<sup>ème</sup> siècle.** (Extrait de la figure 76)

Si l'évolution de l'agriculture au niveau du bassin nous donne une idée générale de l'évolution des pratiques, l'étude de l'évolution des pratiques au niveau de l'exploitation agricole nous permet d'étudier les interactions plus finement. Effectivement, selon le type d'exploitation au départ, et sous l'effet de facteurs démographiques et d'accès au foncier notamment, les exploitations ont connu des évolutions différentes qui ont abouti aux différents types d'exploitations actuelles. Cette évolution s'est faite essentiellement à partir des années 1960. Ainsi, les exploitations, qu'elles aient une surface limitée, ou une surface plus importante, ont connu chacune 3 types d'évolutions générales différentes (chapitre 9, fig. 64 et 65). Mais si l'agrandissement et le nombre de personnes disponibles sur l'exploitation a influencé l'évolution générale des exploitations, la présence de cultures irriguées et la dépendance à la ressource en eau est un trait que l'on retrouve dans presque tous les types d'exploitation (fig. 77 et 78).

<sup>240</sup> Les prix de la terre dans les coteaux varient entre 2500 à 10000€/ha. (Agreste, valeur vénale terres2006).



**Figure 80 : La mise en place de la gestion par les DOE et DCR : dernière évolution de l'interface Nature-société à l'échelle du bassin versant du Lemboulas, au début du XXIème siècle.**

Les agriculteurs ne sont plus les seuls acteurs de la société impliqués localement dans la gestion de l'eau.

La place de plus en plus importante des cultures irriguées et le développement d'une sécurisation de la ressource en eau au niveau des exploitations n'est pas sans conséquences sur le fonctionnement de l'hydrosystème. En relation avec les nouvelles règles de gestion de la ressource en eau, la mise en place de DOE et de DCR s'avère être la réponse actuelle pour la gestion globale de l'hydrosystème au niveau du bassin versant.

## 10.2 ...et où la sécheresse est un facteur d'évolution dynamique

Charre (1977) met en avant la question de la vulnérabilité et de la capacité de résistance (ou son incapacité) d'une société face à un événement climatique. Nous considérons donc la sécheresse comme étant un phénomène physique et naturel, face auquel les populations concernées sont plus ou moins préparées et plus ou moins capables de faire face. Nous faisons donc la différence entre le phénomène physique, d'origine climatique, ses conséquences en termes de précipitations et d'humidité du sol, et la réaction des personnes concernées par ce phénomène... Même si nous avons essentiellement basé notre approche de la sécheresse sur des mesures climatologiques, nous rejoignons Dubreuil (1994) dans son approche de la sécheresse telle qu'il l'a faite pour les régions de l'Ouest de la France, en considérant le facteur pédologique (humidité dans le sol) comme important

Suite aux entretiens sur le terrain, il ressort que les agriculteurs différencient deux types de sécheresses, qu'ils désignent et différencient sous les termes de « sécheresse habituelle » et de « sécheresse exceptionnelle ». Cela nous permet de faire le lien avec ce que Charre (1977) appelle le « seuil de sécheresse ». La sécheresse habituelle est, de façon générale, considérée comme favorable aux cultures en place, car les agriculteurs ont mis en place des stratégies d'adaptation permanentes lors de ces périodes : complément d'alimentation des troupeaux à l'extérieur, apports complémentaires d'eau pour les cultures gourmandes si le temps entre deux périodes pluvieuses est trop important... Elle correspond à la sécheresse atmosphérique de Lambert, mais ne correspond pas à la définition de la sécheresse faite par l'ESCO. Elle est un trait caractéristique du climat des coteaux du Bas-Quercy. Elle ne constitue donc nullement un événement climatique remarquable, et, à ce titre, elle ne remet pas en question les pratiques établies.

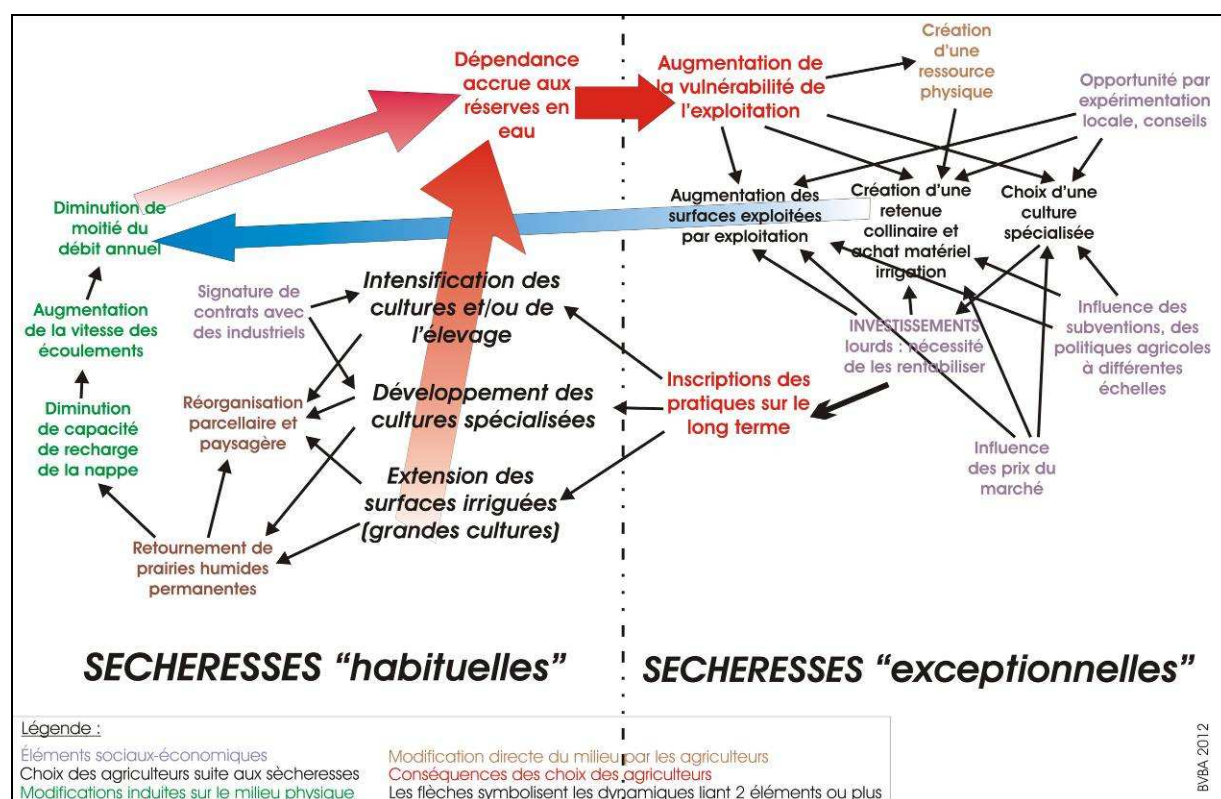
On distingue ensuite une sécheresse dite « exceptionnelle », qui correspond à des événements climatiques remarquables, bien identifiés dans le temps. Effectivement, elle correspond à un déficit pluviométrique remarquable. Elle entraîne une sécheresse pédologique, voire phréatique telle que définie par Lambert, mais aussi une sécheresse telle que définie par l'ESCO (Amigues, Debaeke et al., 2006), c'est-à-dire inscrite dans le temps. Les agriculteurs sont capables de citer les années de ces événements, et limitent facilement leur nombre dans le temps : 2003 pour les plus jeunes (mais en précisant que cela a été surtout



un problème de températures), 1989 à 1991, 1976, mais aussi celle d'après-guerre pour les plus anciens (les années 1948 ou 1949 ont été citées, mais sans qu'ils puissent réellement la situer dans le temps). Pour toutes ces périodes, les déficits pluviométriques mensuels sont importants et sont inscrits dans le temps, et dans l'année hydrologique. Les pratiques des agriculteurs sont compromises lors de ces événements.

Lorsque l'on croise l'évolution des pratiques au sein des exploitations (que nous avons obtenue grâce aux entretiens semi-directifs), avec les sécheresses « exceptionnelles » et les sécheresses « habituelles » (figure 81), on voit apparaître un lien entre le phénomène physique, et l'évolution des pratiques.

C'est ainsi que, lorsque l'on croise l'évolution des pratiques au sein des exploitations, avec les phénomènes de sécheresses exceptionnelles et les sécheresses habituelles, on voit apparaître un lien entre le phénomène physique et l'évolution des pratiques (fig.81). La modification la plus importante des pratiques a lieu lors des sécheresses exceptionnelles. Effectivement, l'ampleur du phénomène, aussi bien au niveau des déficits pluviométriques qu'au niveau de l'humidité présente dans le sol, ainsi que la durée dans le temps vont poser des contraintes aux agriculteurs.



**Figure 81 : Les sécheresses, facteur d'évolution des pratiques agricoles... facteur d'évolution de l'interface Société-Nature dans le bassin du Lemboulas.**

Ainsi, la sécheresse de 1976, et son déficit pluviométrique enregistré dès octobre 1975, va entraîner une sécheresse édaphique et phréatique. Les conséquences directes de cette sécheresse vont se voir très rapidement : perte de rendement des fourrages, du maïs, mais aussi des légumes de plein champ ou des fruits. Ces derniers sont souvent petits (calibres inadaptés aux demandes du marché) et/ou flétris. La sécheresse est telle que certains agriculteurs ont perdu des arbres, pourtant plantés sous forme de gobelet, ce qui favorise un enracinement plus profond et une meilleure résistance face au stress hydrique. Afin de ne pas perdre trop de récoltes ou de jeunes plantations (investissements), de nombreux agriculteurs vont devoir irriguer exceptionnellement. Pour ceux qui ne sont pas équipés en matériel

adéquat, c'est grâce à des systèmes « bricolés », tel que des tuyaux branchés sur des citernes tirés par un tracteur, qu'ils vont pouvoir faire face à la situation. Parmi les agriculteurs qui ont participé à nos entretiens, seuls trois avaient déjà réalisé un lac collinaire individuel. Ces derniers, arboriculteurs, ils n'ont pas rencontrés de difficultés majeures, si ce n'est un surcroît de travail temporaire. Mais les autres agriculteurs interrogés, arboriculteurs, éleveurs, producteurs de légumes de plein champ, ont, pour certains fait le choix d'investir dans du matériel de pompage, des conduites, et des asperseurs, utilisés dans un premier temps pour pomper dans les ruisseaux, ruisseaux et rivières rapidement à secs. L'idée de réaliser sa propre réserve en eau pour pouvoir pallier de tels épisodes est devenue une « certitude » pour de nombreux agriculteurs. Pour ceux qui n'avaient pas les moyens financiers, ne pas s'équiper de matériel d'irrigation, et ne pas pouvoir accéder à une ressource en eau sécurisée, devenait une limite pour leur activité. Ainsi, suite à la sécheresse de 1976, renforcé par un épisode moins marqué en 1985, l'équipement des exploitations est assez rapide, et devient quasiment généralisé en une quinzaine d'années. Cependant, les investissements consentis par les exploitants sont importants : la nécessité de rentabiliser de tels équipements va entraîner la recherche de la maximisation du rapport financier : adoption de variétés hybrides (melons, maïs...) plus performantes et surtout plus productives, intensification de la production de matière sèche à l'hectare par les éleveurs (maïs et ray grass pour l'ensilage), mise en place de vergers à production rapide ce qui permet de changer rapidement de variétés et de suivre ainsi les demandes des consommateurs, production de cultures à haute valeur ajoutée, souvent sous contrat, tel que le maïs semence... Or ces productions sont aussi des productions plus fragiles vis-à-vis des besoins en eau, et très souvent demande un travail et une main d'œuvre importante. La sécurisation des récoltes et donc des revenus annuels devient une nécessité pour équilibrer la trésorerie de l'entreprise agricole.

La sécheresse de 1989-1991 a touché de façon plus importante les exploitants qui n'ont pas de réserves individuelles : le tarissement des rivières et des ruisseaux a été tel que le débit mesuré est resté nul pendant plusieurs semaines consécutives. Face à cette situation, et du fait de la mise en place de mesures d'interdiction des pompages directs et non autorisés dans les ruisseaux (suite à l'application de la loi de 1992), les autorités départementales ont décidé d'octroyer des subventions aux agriculteurs pour la mise en place de retenues ou de lacs individuels, ainsi que une aide au développement et au rattachement à des réseaux collectifs.

Les sécheresses de 1976, 1989-91 ont donc été des événements qui sont venus bouleverser les habitudes des agriculteurs des coteaux du Bas-Quercy. Cette évolution des pratiques liées à ces événements avaient déjà été mise en évidence par Marcel M. Chartier en 1977, par ses observations en Normandie, en Brie, dans le Loiret... Les comptes annuels de l'agriculture sont souvent le reflet d'échanges plus importants lors de ces années, reflétant le recours aux ventes d'animaux, à l'achat de compléments alimentaires, de matériels (Anonyme, 1977)...

L'épisode de 2003, a été une sécheresse plus sévère que d'ordinaire, surtout accompagnée de très fortes chaleurs. Celles-ci ont été à l'origine d'une évapotranspiration très importante des plantes, entraînant des difficultés au niveau des cultures, du même ordre que celles que pourrait entraîner une « sécheresse exceptionnelle ». De nombreux agriculteurs se sont retrouvés en grande difficulté par rapport aux cultures : une grande partie a été perdue, et ce malgré l'augmentation des irrigations : certains sont allés jusqu'à vider leurs lacs ou leurs retenues, mais « *sans parvenir à sauver quoi que ce soit* »...

Suite à cet épisode, deux réactions assez opposées se sont révélées sur le terrain étudié. La première consiste à augmenter la quantité d'eau disponible : curage du lac,



adhésion à un nouveau réseau collectif d'irrigation... L'augmentation de la ressource en eau mobilisable est alors considérée comme la solution à un phénomène qu'ils craignent voir se répéter... La majorité des agriculteurs interrogés sont dans cette dynamique. Nous restons donc dans le schéma précédent, renforçant ainsi la dynamique de risque et de « vulnérabilisation » des exploitations. La deuxième solution a été choisie par une dizaine d'exploitants. Leur idée est de diminuer leur dépendance à la ressource en eau. Cela se fait soit en mettant en place des dispositifs d'irrigation plus économes en eau (goutte à goutte, irrigation sous frondaison...), notamment chez les arboriculteurs, soit en supprimant une culture irriguée. Cette dernière va être remplacée par une culture moins exigeante en eau (maïs hybride remplacé par un maïs plus rustique, maïs semence remplacé par du blé ou du tournesol...). La deuxième solution semble avoir un effet de rupture sur le « cycle » que nous avons mis en évidence précédemment. Les agriculteurs qui l'ont choisie considèrent effectivement que les sécheresses « exceptionnelles » doivent être intégrées à leur gestion permanente de l'exploitation. Parmi eux, certains choisissent d'augmenter la surface irrigable, tout en diminuant la surface irriguée annuellement. Cela leur permet notamment une plus grande liberté dans la rotation et le choix des cultures, mais aussi potentiellement de pouvoir revenir sur la décision de limiter les surfaces irriguées. Avec cette appréhension du phénomène et de ses possibles conséquences, ils réduisent, à priori, la vulnérabilité à long terme de leur exploitation par l'intégration du risque. Ces agriculteurs se basent sur leur propre expérience et leur propre vécu pour mettre en place des techniques qu'ils adaptent à leur exploitation.

Les nouvelles pratiques mises en place sur les exploitations, lors des épisodes de sécheresses exceptionnelles, vont alors s'inscrire dans un temps plus long et s'intégrer progressivement aux pratiques permanentes, que l'on va retrouver chaque année, et même en période de sécheresse « habituelle »... La sécheresse, au même titre que n'importe quel autre phénomène climatique, comme la grêle, ne doit plus être un frein au développement agricole mais être considéré comme un élément inhérent à l'agro-écosystème. Elle ne devient un facteur de risque et facteur de changement que lorsqu'elle est occultée au profil d'autres éléments : économiques, sociaux, politiques, démographiques... Les agriculteurs vont donc aller jusqu'aux limites de la prise de « risque », lorsqu'ils la considèrent comme un élément à effacer, en multipliant les éléments palliatifs qui se révèlent être des facteurs de renforcement de la vulnérabilité de leur exploitation face à la sécheresse. L'intégration de la sécheresse exceptionnelle par l'adoption de pratiques adaptées et permanentes peut être un réel facteur de diminution de la vulnérabilité. Ces pratiques peuvent être impulsées à l'échelle du bassin versant par le biais d'organisations de gestion de l'eau, par exemple, mais aussi aux échelles départementales, régionales... Cependant ces pratiques doivent surtout être adaptées et réadaptées à chacune des micro-échelles, et notamment celles des exploitations agricoles...

## Conclusion de la quatrième partie

La perception que les agriculteurs ont de la sécheresse a un impact sur leurs choix, non seulement à court terme, mais aussi à long terme. Ainsi les sécheresses exceptionnelles inscrivent de nouvelles pratiques qui vont-elles-même s'inscrire dans le temps, sous l'effet accentuant des facteurs socio-économiques notamment, mais aussi dans l'espace. Ainsi la prise en compte des sécheresses comme un facteur déterminant dans l'évolution des pratiques agricoles, revient à dire qu'un phénomène physique, naturel, tel que nous l'avons défini plus tôt, a une influence sur un élément à l'interface entre milieux et les hommes : les pratiques agricoles. C'est effectivement dans les pratiques, à l'échelle des exploitations, que vont s'inscrire à la fois les effets agronomiques de la sécheresse, la perception que les agriculteurs en ont, mais aussi indirectement la manière dont la société va considérer l'activité agricole et les éléments du milieu (politiques environnementales, agricoles, économiques)... Étudiées à l'échelle d'un bassin versant, ou d'une petite région agricole, la dynamique générale, ou plutôt les dynamiques successives qui se créent apparaissent de façon plus prégnante. Dans le cadre de mise en place de stratégies aux échelles régionales, nationales ou même internationales pour faire face à la sécheresse, cette étude se veut un élément de réflexion complémentaire...

Actuellement, le profil des exploitants semble rencontrer, sur le bassin, mais aussi sur l'ensemble du territoire français, une mutation assez profonde (Abadie, 2006)<sup>241</sup>. Dans les années 1990, les installations étaient le fait d'hommes ou de femmes seuls, et qui reprenaient, par choix l'exploitation familiale. On assiste aujourd'hui à des installations de jeunes (25 à 30 ans), pouvant être en couple, ayant suivi au préalable une formation plus longue (BTSA), ou ayant une expérience professionnelle extérieure ou moins jeunes (50 ans), reprenant par choix de vie une exploitation, dans le cadre familial, ou en dehors de celui-ci. Ce nouveau profil, ainsi que l'accroissement de la taille des exploitations va sûrement avoir un autre impact, dans les années à venir, sur la gestion des exploitations et sur les pratiques, notamment celle de l'irrigation. Nous pourrions donc voir de nouvelles modifications sur le milieu naturel, qui se traduiront par de nouvelles évolutions de l'hydrosystème et des suites de mesures utilisées pour la mise en place de mesures de protection et de gestion de l'eau. La place du facteur sécheresse sera alors probablement différente du fait d'une nouvelle modification des éléments en présence au sein de l'agro-écosystème du bassin versant du Lemboulas.

---

<sup>241</sup> Jacques Abadie l'a mis en évidence dans un rapport intitulé « être agriculteur aujourd'hui », et publié en 2006.

## Conclusion générale...

*Aborder l'agriculture en prenant en compte un facteur d'évolution actuelle, élément considéré en tant que contrainte mais aussi de gestion des exploitations rend l'approche systémique particulièrement pertinente, ainsi que l'approche multi-scalaire qui en découle.*

Depuis 1976, avec le développement technique des pratiques agricoles et l'intégration du secteur aux marchés nationaux et internationaux, le phénomène de la sécheresse n'a pas la même place dans les exploitations. Le modèle des exploitations agricoles a changé. Du modèle pratiquant la polyculture dans un objectif autarcique pour permettre le maintien de la cellule familiale et professionnelle, avec une faible ouverture au marché avant les années 50, nous sommes passés à un modèle intégrant les demandes et les exigences (calibre, quantité) du marché sur lequel les produits sont écoulés.

Ainsi si l'agriculture du bassin du Lemboulas est restée caractérisée par la polyculture, la forte technicité des cultures spécialisées et leur dépendance à l'irrigation (sous entendu à la quantité d'eau disponible) les a rendu particulièrement vulnérables à ce que les agriculteurs qualifient de « sécheresse exceptionnelle ». Nous sommes donc en présence de deux types de sécheresse. Non pas une sécheresse « physique » et une sécheresse « humaine » bien individualisées, mais deux degrés de sécheresse qui se différencient par l'amplitude temporelle du phénomène climatique impactant ainsi directement les pratiques agricoles. Les agriculteurs sont alors confrontés à un aléa qui les touche dans leur gestion de l'exploitation à court terme (gestion du stock de fourrage, du stock d'eau ...) mais aussi à moyen terme (perte de part de marché, quotité de travail réduit, fragilisation du cheptel et/ou des arbres ...). Ils vont alors réorienter leurs pratiques sur plusieurs années : mise en place de retenues collinaires et achat de matériel d'irrigation pour assurer les récoltes suite aux sécheresses de 1976, 1985, 1989-91, mais aussi mise en place de techniques pour l'économie de l'eau, soit par changement du matériel d'irrigation, soit par changement cultural suite à la sécheresse de 2003.

Ces évolutions ne sont pas recensées chez l'ensemble des agriculteurs simultanément mais elles s'observent chez quelques agriculteurs précurseurs avant de s'étendre peut-être comme le constataient déjà Lanneau en 1967 à propos de l'introduction du tracteur dans l'Aude ou Papoz en 1960 à propos du maïs hybride dans les cantons de Nay. On retrouvera ce type de comportement innovant au sein des exploitations confrontées à la viabilité de leur système de production, soit du fait d'une surface réduite soit du fait d'un changement dans le nombre de personnes gérantes de l'exploitation.

En allant au-delà de la dualité géographie humaine, géographie physique et en s'appuyant sur l'approche systémique telle qu'approfondie par Michel Picouet et Mongi Sghaier *nous mettons en évidence la complémentarité et non l'opposition d'une approche physique de la sécheresse (météorologique et hydrologique) et d'une approche humaine de la sécheresse (perceptions, modifications des régimes hydrologiques...).* De plus, d'après

***nos observations et analyses, nous considérons la sécheresse comme un des facteurs influençant directement les pratiques agricoles durant ces dernières décennies.***

La modification des pratiques, les facteurs qui induisent ou qui provoquent cette évolution ont été ici identifiés comme étant les sécheresses. Cette hypothèse de départ s'est avérée être un élément important du fait du point symbolique et effectif que ce phénomène climato-hydraulique implique pour les cultures agricoles. Les épisodes de sécheresses exceptionnelles que nous avons identifiés et analysés sont autant d'épisodes de vulnérabilité pour les exploitations agricoles qui les amènent à mettre en place des stratégies d'adaptation de leurs pratiques. Ces stratégies vont ensuite restructurer profondément la relation à la ressource mais aussi au territoire.

Du fait que la mise en place des mesures de restrictions de prélèvements dépend des débits mesurés, il est nécessaire de prendre en compte l'origine de leurs fluctuations. Ainsi la mise en place de retenues collinaires, les prélèvements ont modifié le cours des débits. Cependant, pour pouvoir comprendre ces fluctuations il faut absolument comprendre leurs causes. Or ce sont les pratiques agricoles qui sont à l'origine de ces changements, et c'est en étudiant l'évolution des pratiques agricoles, notamment l'irrigation que nous avons pu comprendre les modifications induites, ainsi que l'appréhension de la ressource eau dans le bassin qui ne sont qu'un élément visible de cette évolution. Or c'est bien sur les caractéristiques hydrologiques observées que se basent la mise en place des différentes règles de gestion collective.

Les exploitants irrigants qui disposent d'un lac gèrent eux même leur ressource... ceux qui sont dépendants de la rivière doivent « jouer » avec les restrictions... On a donc un rapport différent à la ressource « eau », qui a changé le rapport aux productions, le rapport à la ressource et déplacé les territoires ayant une valeur liée à la présence de l'eau. La mise en place des lacs collinaires a ainsi modifié les territoires irrigués et l'occupation des sols. La possibilité d'une appropriation de la ressource par le système des lacs collinaires permet une gestion différente, parce qu'indépendante de la part des agriculteurs. Elle permet aussi de percevoir la quantité totale d'eau disponible et à gérer sur l'exploitation.

***Cette notion de « finitude » de la ressource implique donc pour les agriculteurs disposant d'une réserve limitée la mise en place d'une valorisation maximale de la ressource disponible et d'économie de celle-ci.***

***Prendre en compte les modifications du paysage, produite par les évolutions de l'agriculture, et ses impacts sur l'hydrosystème et son fonctionnement nous amène nécessairement à nous intéresser au problème de la gestion de l'eau dans le bassin versant du Lemboulas.***

Prendre comme question de départ le fait que la sécheresse est un élément entrant dans la modification des pratiques agricoles, nous a obligé à nous pencher sur la notion même de sécheresse : sécheresse/manque d'eau, sécheresse/climat, sécheresse/débit mesuré, sécheresse/phénomène perçu... mais aussi à envisager la notion de vulnérabilité des exploitations, et à ***analyser et comprendre cette vision très duale que les agriculteurs peuvent avoir de la sécheresse...***

Ainsi, si le constat de la situation actuelle fait l'objet d'un consensus généralisé, il alimente aussi des discussions et un conflit latent entre acteurs en présence à différentes échelles... Ce conflit et les discussions sous-jacentes se retrouvent à l'échelle nationale, amenant à remettre en question l'irrigation. Toutefois le questionnement posé à une échelle locale permet de ***comprendre les interrelations entre les différents éléments en présence*** et qui ont abouti à la situation actuelle et au constat qui en est fait. La multitude d'éléments à

prendre en compte ne peut se réaliser qu'à une *grande échelle*. A une *petite échelle* ces interactions disparaissent et ne permettent pas la compréhension des phénomènes en présence. Mais l'interaction même des échelles entre elles est importante : les politiques mises en place à l'échelle européenne pour la protection des milieux aquatiques (au niveau européen) influence les réglementations pour la gestion locale de l'eau, les politiques agricoles, au niveau européen ou national donnent une direction qui se traduisent par l'encouragement à développer certaines pratiques en accord avec les grandes orientations décidées à un échelon national ou supranational... Ces politiques, qui sont aussi déclinées et adaptées à l'échelle trans-régionale (bassin Adour Garonne) régionale, ou départementale, sont un des facteurs qui vont orienter les décisions prises à l'échelon de l'exploitation agricole.

De l'impossibilité de mettre en œuvre un projet collectif de création de ressource, et des opportunités existantes mais très limitées dans le réseau hydrographique face aux besoins et aux nombres d'irrigants, sont nées les retenues individuelles, facilitées par des subventions visant à pallier le manque d'équipements collectifs. La multitude de retenues collinaires et de réserves individuelles a abouti à une gestion de la ressource basée sur un nombre très important de retenues privées (564), permettant de créer une nouvelle ressource répondant en partie aux besoins locaux de développement des exploitations agricoles. Ainsi, une quantité d'eau plus importante que celle qui est écoulee durant la période estivale est ainsi mise en réserve (7 644 877m<sup>3</sup>, selon le PGE Lemboulas), volume aussi plus important que les volumes totaux autorisés à prélèvements dans les cours d'eau.

Cette étude s'est limitée à un bassin à une échelle locale. Elle peut, dans l'avenir, être étendue à d'autres bassins, eux aussi déficitaires, ou non, dans le bassin Adour-Garonne, largement confronté aux problématiques de la gestion de l'eau. Mais, elle pourrait aussi être élargie en prenant en compte des notions de qualité de l'eau. L'atteinte de l'objectif de « bon état des eaux » en 2015 pose effectivement cette problématique. Et il ne pourra certainement pas être atteint que par une gestion et une vision quantitative de l'eau, notamment par le fait que les pratiques des agriculteurs, et à fortiori en période de sécheresse, impactent aussi bien la quantité que la qualité des eaux, et que les agriculteurs ne sont pas les seuls usagers de la ressource en eau...

Or pour le BAG, la nécessité de mettre en place une gestion qui permettrait d'atteindre en 2015 « le bon état des eaux (DCE 2000) », passe par le maintien d'un débit minimum dans les cours d'eau pour toutes les années (SDAGE°2010). Les 15 bassins, considérés comme déficitaires, dont celui du Lemboulas, sont ceux qui voient un écart entre les prélèvements autorisés (volumes prélevables initiaux), et les volumes prélevés en années quinquennales sèches. Par exemple, pour le Lemboulas, en 2008, ont été autorisés pour prélèvement en cours d'eau 3,10 millions de m<sup>3</sup> (PGE Lemboulas). En 2006, considérée comme une année quinquennale sèche, il n'avait pu être prélevé que 1,6 million de m<sup>3</sup> (PGE Lemboulas). Dans notre analyse nous avons pu voir que le déficit n'est pas d'une année sur 5, mais d'une année sur 2. Face à un tel décalage entre besoins et disponibilités, deux solutions s'ouvrent : soit diminuer les prélèvements (dans ce cas de plus de la moitié, ce qui signifierait diminuer d'autant les surfaces irriguées), soit créer des réserves supplémentaires. ***Nous sommes là dans un constat de la situation présente et officiellement admise : une demande en eau pour une irrigation forte, en décalage avec la ressource disponible en période estivale.*** C'est du constat de cette inadéquation entre demande et disponibilité de la ressource qu'était né le projet d'une retenue collective... repoussé depuis près de 30 ans.

La stratégie de réduction de la vulnérabilité de l'exploitation agricole face au climat a consisté à adopter la polyculture pour réduire le risque porté par une seule culture ou production (élevage laitier/melon, arboriculture/élevage bovin...)... Aujourd'hui, dans une

situation de crises de différentes productions, cette même stratégie permet de réduire la vulnérabilité de l'exploitation au niveau de sa trésorerie. Si la polyculture est restée présente dans le bassin et dans ses exploitations, elle semble réapparaître timidement dans d'autres bassins de productions : le Lauragais retrouve des productions autres que céréalières... le projet PROUESSES qui vise à une étude prospective de l'avenir des grandes cultures, n'avait pas pris en compte la possibilité, dans ses scénarios d'évolution, de la réintégration de la polyculture dans les systèmes culturels. Cette remarque, qui semblait déplacée il y a quelques années, a été faite en janvier 2012, lors du bilan du PSDR sur la région Midi-Pyrénées...

Dans le contexte actuel et le contexte à venir (crise de différentes productions ; recherche de production de qualité mais aussi de quantité suffisante pour maintenir le statut d'autosuffisance ou d'autonomie alimentaire de la France) la polyculture de marché pratiquée dans les coteaux du Bas Quercy dont le bassin versant du Lemboulas fait partie, semble pouvoir porter un élément de réponse. Effectivement les conditions pédologiques, climatiques, techniques permettent aux agriculteurs de « choisir leurs productions en fonction de leur goût », ce qui localement offre une grande diversité de cultures. Cependant ceci n'est pas sans implications. L'agriculteur sur sa propre exploitation durant sa vie professionnelle est amené à développer différentes facettes de son métier : éleveur laitier, éleveur engraisseur, aviculteur, céréalier, arboriculteur, maraicher, viticulteur, transformateur à la ferme... mais aussi commercial, hôte,... La multiplication des activités le rend dépendant de matériel spécialisé, souvent coûteux, et, même s'il peut parfois l'acquérir en collectivité (CUMA), il est parfois nécessaire de l'acquérir en individuel. La multiplication des activités le rend aussi dépendant de sa capacité à se former, à remettre en question sa pratique et à évaluer ses capacités à mettre en place de nouvelles activités. D'autre part, si la diversification rend moins monotone le travail sur l'année, elle entraîne des inconvénients liés au confort de vie. Le calendrier culturel de chaque production se succède et peut même se chevaucher ne permettant pas de prévoir les périodes de répit en adéquation avec la vie de famille.

L'évolution actuelle du ménage agricole vers un ménage mixte (un agriculteur et une personne travaillant à l'extérieur) implique une réorganisation du métier d'agriculteur et donc de ses pratiques. La polyculture, avec ses contraintes de travail, si elle semble être une réponse, ne peut donc se mettre en place que par la possibilité pour les agriculteurs de travailler à plusieurs (association au sein d'une même exploitation, de type GAEC), ou d'avoir accès au réseau de remplacement agricole. Il est fort probable, dans les décennies à venir que si les agriculteurs parviennent à ré-intégrer la contrainte de la sécheresse dans leurs pratiques, les modifications permanentes de l'agro-écosystème les amène à devoir, de façon permanente, revoir leurs pratiques dans une adaptation permanente. C'est de cette adaptation permanente que peuvent venir des réponses pour l'avenir de l'agriculture... mais aussi un défi permanent à relever...

## **BIBLIOGRAPHIE**

### Ouvrages, articles scientifiques :

ABADIE J., *Etre agriculteur aujourd'hui*, Chambre d'agriculture Midi-Pyrénées, ADAR, VIVEA, Union Européenne, 2006, 7p.

AGRESTE, Grandes cultures, *Les dossiers*, n°8, juillet 2010, 37p.

ALET B., DESAILLY B., VERGNOLLE-MAINAR Ch., La notion d'environnement, in C. Vergnolle-Mainar et B. Desailly (sous la direction de), *Environnement et sociétés, territoires, risques développement, éducation*, édition CRDP Midi-Pyrénées, collection Focus, Toulouse, sept. 2005, pp.1-39

ANDRE J-C., ROYER J-F., Les fluctuations à court terme du climat et l'interprétation des observations récentes en terme d'effet de serre, in *La météorologie*, 8<sup>ème</sup> série, n°28, décembre 1999, pp. 12-22

ANONYME, Les comptes de l'agriculture en 1976, In *Economie et statistique*, n°89, mai 1977, pp. 63-67

ANTOINE A., Systèmes agraires de la France de l'Ouest : une rationalité méconnue ? In *Histoire, économie et société*, 1999, 18<sup>e</sup> année, n°1, Terre et paysans, pp. 107-132

ARCHAMBAULT M., LHENAFF R., VANNEY J-R., *Documents et méthode pour le commentaire de cartes, Premier fascicule, Principes généraux*, édition Masson, 2<sup>ème</sup> édition, Paris, 1989, 101p. + cartes

ARCHAMBAULT M., LHENAFF R., VANNEY J-R., *Documents et méthode pour le commentaire de cartes, Deuxième fascicule, Les reliefs structuraux*, édition Masson, 2<sup>ème</sup> édition, Paris, 1989, 166p. + cartes

ASTRUC J-G., PELISSIE T., *Notice explicative de la feuille Cahors à 1/50000*, BRGM, Orléans, 1988, 39p.

ASTRUC J-G., CUBAYNES R., JAUBERT J., et al., *Caussade, notice explicative de la carte géologique à 1/50000 n°905*, BRGM, Orléans, 1999, 84p.

ASTRUC J-G., *Montcuq, notice explicative de la carte géologique à 1/50000*, BRGM, Orléans, date ?, 29p.

AUZET V., GUERRINI M-C., MUXART T., L'agriculture et l'érosion des sols : importance en France de l'érosion liée aux pratiques agricoles, In *Economie rurale*, n° 208-209, mars-juin 1992, pp. 105-110

BALADIER F., CLEMENT F., Les types d'intervention des conseillers agricoles en France, in *Economie rurale*, n°99-100, 1974, pp.137-138

BARBOFF M., La révolution du maïs : un nouveau paysage agricole et social, in *Recherches en anthropologie au Portugal*, n°4, 1992, pp.9-20

BARCZAK A., «Sécheresse», Glossaire pluridisciplinaire : Les mots de l'eau [En ligne], Géographie, mis à jour le : 10/04/2007, URL : <http://revuesshs.u-bourgogne.fr/lodelshs/site2/index.php?id=152>.

BARRAQUE B., Cinq paradoxes dans la politique de l'eau, in *Environnement et société* n°25, Fondation universitaire luxembourgeoise, 2001



- BARRUE-PASTOR M, Bertrand G, *Les temps de l'environnement*, PUM, Toulouse, 2000
- BATES B., KUNDZEWICZ Z.W., WU S., et al, *Le changement climatique et l'eau*, GIEC, juin 2008, 237p.
- BAUDRY J., DEFFONTAINES J-P. Réflexions autour de la notion de déprise agricole, in *Le courrier de la cellule environnement*, n°4, juin 1988, 3p
- BAZIN G., BLOGOWSKI A., BOYER P., Réforme de la PAC et réduction des inégalités de revenu agricole. Premiers effets en France, In *Economie rurale*, n° 232, 1996, pp. 20-26
- BCHIR M.A., Quel comportement coopératif chez les agriculteurs irrigants ? in *Cahier Agricultures*, vol. 20, n°1-2, janvier-avril 2011, pp.92-96
- BEAUD Stéphane, L'usage de l'entretien en sciences sociales. Plaidoyer pour l' « entretien ethnographique », In *Politix*, vol. 9, n°35, troisième trimestre 1996, pp.226-257
- BECERRA S, PELTIER A, *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, collection Sociologie et environnement, édition L'Harmattan, Paris, 2009, 575p.
- BEDOUCHA G, *L'amie du puissant ; une communauté oasienne du Sud-tunisien*, éditions des archives contemporaines, Paris, 427p., 1987
- BEN AHMED H., *Gestion durable des sols, intérêts des techniques très simplifiées d'implantation sur l'amélioration de la qualité des sols*, mémoire de fin d'étude d'ingénieur, option Agronomie, production végétale et environnement, Vet Agro Sup, décembre 2010, 58p.
- BERGERE M-C., Une crise de subsistance en Chine (1920-1922), In *Annales, Economies, Sociétés, Civilisations*, 28<sup>e</sup> année, n°6, 1973, pp 1361-1402
- BERGEZ J-E., CARPY-GOULARD F., RIDIER A., et al., *La prospective «Grande Culture» du projet PROUESSES : approche statistique de l'évolution des surfaces en maïs*. Projet PSDR, région Midi-Pyrénées, Série Les Focus PSDR3, 2011, .6p.
- BERQUE A, Espace, milieu, paysage, environnement, in *Encyclopédie de la géographie*, BAILLY A et FERRAS R., PUMAIN D., Paris, Economica, 1992, pp. 349-367
- BERTRAND C. et G., *Une géographie traversière ; l'environnement à travers territoire et temporalités*, Arguments, Paris, 2002, 311p.
- BERTRAND G., *Pour une histoire écologique de la France rurale*, in *Histoire de la France rurale*, tome 1, DUBY G. et WALLON A., Paris, édition du Seuil, 1975, pp. 39-118
- BERTRAND G., TERRASSON D., Georges Bertrand, un géographe interroge l'agronomie, in *Natures Sciences, Sociétés*, volume 12, numéro 4, octobre-décembre 2004, pp.424-429
- BESSEMOULIN P., BOURDETTE N., COURTIER Ph., et al, La canicule d'août 2003 en France et en Europe, in *La Météorologie*, n°46, août 2004, pp. 25-33
- BESSEMOULIN P., OLIVIERI J., Le rayonnement solaire et sa composante ultraviolette, *La Météorologie*, 8<sup>ème</sup> série, n°31, septembre 2000, pp.42-59
- BETHEMONT J., Progrès techniques et réactions paysannes : l'irrigation dans la plaine de Montélimar, in *Revue de géographie de Lyon*, vol. 36, n°4, 1961, pp.347-377
- BILLAUD J-P (dir.), *Environnement et gestion des territoires, l'expérience agri-environnementale française*, édition La documentation française, Paris, 2002, 372p.

- BLANCHARD R., La sécheresse en Dauphiné (1920-1921), In *Revue de géographie alpine*, tome 10, n°1, 1922, pp. 181-199
- BLONDEAU P., L'avenir des vergers dans la Sarthe, in *Norais*, n°154, Avril-Juin 1992, pp.131-144
- BLOT F., *Discours et pratiques autour du « développement durable » et des « ressources en eau », une approche relationnelle appliquée aux bassins d'Adour-Garonne et du Ségura*, thèse pour l'obtention du doctorat spécialité études rurales – mention géographie sous la direction de F. Durand, Université Toulouse 2 Le Mirail, ENFAT, INP de Toulouse, déc. 2005, 444p. + annexes
- BLUM A., Les prélèvements d'eau en France et en Europe, *Les données de l'environnement* n°104, IFEN, juillet 2005, 4p.
- BOGA J-Y., Gouvernance de l'eau et territoires, in *Adour Garonne*, revue de l'AEAG, n°113, mars 2011, pp. 15-24
- BOICHARD J., Gestion agricole et géographie rurale, in *Revue de géographie de Lyon*, vol.44, n°4, 1969, pp.323-374
- BOICHARD J., La viande bovine. Sa production et ses problèmes en France. Premier article, in *Revue de géographie de Lyon*, vol. 45, n°4, 1970, pp.325-356
- BOICHARD J., La viande bovine. Sa production et ses problèmes en France. Deuxième article, in *Revue de géographie de Lyon*, vol. 46, n°1, 1971, pp.57-90
- BOINON J-P., La géographie du prix des terres en France (1955-1985) : rôle des rapports fonciers et des systèmes de production, In *Economie rurale*, n° 187, 1988, pp. 2-9
- BONTEMPS C., COUTURE S., FAYARD P., Estimation de la demande en eau d'irrigation sous incertitude, In *Economie rurale*, n° 276, 2003, pp. 17-24
- BONNEAUD F., *Représentation et interprétation du paysage*, collection APPORT Agriculture et paysage, édité par Institut français de la Vigne et du Vin, Versailles, 2009, 24p.
- BOUTILLIER S., GOGUEL d'ALLONDANS A., LABERE N., UZUNIDIS D., *Méthodologie de la thèse et du mémoire*, collection Principes, édition Studyrama, 2007, 256p.
- BRISSON N., CAUBEL J., Quelle adaptation de notre agriculture au changement climatique ? in *Oléagineux Corps gras Lipides*, vol 15, n°5, septembre-Octobre 2008, pp.324-326
- BRODU J-L, Une rumeur de sécheresse, In *Communications*, n° 52, 1990, pp.85-97
- BROSSIER J., BRUN A., DEFFONTAINES J-P., et al, Pays, paysans, paysages : trente ans après, in *Courrier de l'environnement de l'INRA*, n°55 février 2008 pp 111-123
- BRUNETEAUX P., LANZARINI C., Les entretiens informels, in *Sociétés Contemporaines*, numéro spécial sur les sans-domiciles (Etats-Unis, France), n°30, avril 1998, pp.157-180
- BUISSON G., Les effets de la réforme de la PAC de 2003 sur la consommation d'eau agricole : simulation des impacts du découplage des aides, In *Notes et Etudes économiques* n°31, juillet 2008
- BUREAU J-C, *La politique agricole commune*, collection Repères, éditions La découverte, 2007, 128p.
- BUSTARRET J., La recherche agronomique, in *Economie rurale*, n°39-40, 1959, pp.179-183

- BYE P., Mécanisation de l'agriculture et industrie du machinisme agricole : le cas du marché français, in *Economie rurale*, n° 130, 1979, pp.46-59
- CABALLERO Y., NOILHAN J., *Etude de l'impact du changement climatique sur les ressources en eau du bassin Adour Garonne*, Météo France, Agence de l'eau Adour Garonne, Toulouse, Avril 2003, 176p.
- CABANIS A. et D., *La société française au 19<sup>ème</sup> et 20<sup>ème</sup> siècle*, édition Privat, Paris, 1986, 246p.
- CABOURET M., *L'irrigation des prés de fauche en Europe occidentale, et septentrionale, Essai de géographie historique*, collection Hommes et sociétés, édition Karthala, 1999, 321p.
- CANS R., *La ruée vers l'eau*, collection Folio/actuel, édition Gallimard, 2001, 226p.
- CAPDEVILLE J-P., TURQ A., *Notice explicative de la feuille MOISSAC à 1/50000*, éditions du BRGM, Orléans, 2003, 52p.
- CARTIER R., CARTIER J-M., RABBI P., *Le chant de la Terre*, éditions de la Table Ronde, Paris, 2002
- CASSOU C., Du changement climatique aux régimes de temps : l'oscillation nord-atlantique, in *La Météorologie*, n°45, mai 2004, pp. 21-32
- CATTAN A., MERMET L., L'adoption par les agriculteurs de pratiques agricoles favorables à l'environnement : identification des facteurs de blocage, in *Economie rurale*, n°208-209, 1992, pp.38-41
- CAYLA A., *Habitat et vie paysanne en Quercy*, éditions Garnier, 1979, 222p.
- CEPEDE M., L'avenir de l'agriculture, in *Economie rurale*, n°81-82, 1969, pp.83-87
- CEREZUELLE D., Les jardins familiaux, lieux d'initiation à la civilité, In *Communications*, n°74, 2003, pp. 65-83
- CEREZUELLE D., Crise du « savoir habiter », exclusion sociale et accompagnement à l'auto-réhabilitation du logement, in *Idées pour le débat* n°5, édité par l'Institut du développement durable et des relations internationales, Paris, 2007, 18p.
- CHABOT G., Les pays de l'Adour de Serge Lerat, In *Annales de Géographie*, 1965, t.74, n°403, pp.332-333
- CHALEARD Jean-Louis, Les temps de l'environnement, In *EchoGéo*, n°14/2010, pp.2-3
- CHALMIN P., BUREAU D., *Perspectives agricoles en France et en Europe*, La documentation française, Paris, 2007, 197p.
- CHARLERY de la MASSELIERE B., *Fruits des terroirs, fruits défendus, identités, mémoires et territoires*, PUM, collection Ruralités Nord Sud, Toulouse, 2004, 280p.
- CHARRE J., A propos de sécheresse, In *Revue de géographie de Lyon*, vol. 52, 1977, pp. 215-226
- CHARTIER M-M., Sécheresses et vie rurale, quelques remarques, in *Noroi*, n°95 ter, 1977, pp. 57-63
- CHAUBET B., Diversité écologique, aménagement des agro-écosystèmes et favorisation des ennemis naturels des ravageurs : cas des aphidiphages, in *Le Courrier de la Cellule Environnement de l'INRA* n°18, pp. 45-63
- CHEVALLIER D., *Vives campagnes, le patrimoine rural, projet de société*, éditions Autrement, collection Mutations, n°194, Paris, 2000, 223p.

- CHOISNEL E., Les échelles d'espaces et de temps en climatologie, in *La météorologie*, 8<sup>ème</sup> série, n°13, pp. 29-38, mars 1996
- CHOMBARD de LAUWE J., *L'aventure agricole de la France de 1945 à nos jours*, PUF, 1979, 375p.
- CLERC F., La commercialisation des laits de collecte dans la région toulousaine, in *Economie rurale*, n°20, 1954, pp.17-23
- CLOZIER R., Les Causses du Quercy, in *Annales de Géographie*, vol.35, n°198, 1926, pp.543-548
- CLOZIER R., *Le Quercy*, collection Les beaux pays, édition Arthaud, Paris, 1953, 206p.
- COLLECTIF, *Tarn et Garonne, La revue géographique et industrielle de France*, édité par le Ministère de l'Education Nationale, Paris, 1966, 144p.
- COLOMBEL Y., *L'agriculture dans le monde*, collection synthèse, édition Armand Colin, Paris, 1998, 96p.
- COLOMBEL Y., *L'agriculture française*, collection synthèse, édition Armand Colin, Paris, 2000, 96p.
- COLSON F., Le développement agricole face à la diversité de l'agriculture française, in *Economie rurale*, n°172, 1986, pp.3-9
- CROZES D., *Raymond Lacombe, un combat pour la terre*, éditions du Rouergue, Rodez, 1992, 318p.
- DARLES Ch., *Le pont « romain » de Molières-Puycornet (Tarn et Garonne)*, Mémoires de la société Archéologique du Midi de la France, tome LXVL, 2006, pp.123-132
- DARRE J-P., LE GUEN R., LEMERY B., Changement technique et structure professionnelle locale en agriculture, in *Economie rurale*, n°192-193, 1989, pp.115-122
- DEFFONTAINES J-P., Analyse de situation dans différentes régions de France. Freins à l'innovation technique, in *Etudes rurales*, n°52, 1973, pp.80-90
- DEFFONTAINES J-P., L'agriculteur-artisan, producteur de formes, in *Natures, Sciences, Sociétés*, vol.2, n°4, 1994, pp.337-342
- DEFFONTAINES J-P., Terroirs et pratiques agricoles, pp.225-275, publié in DEFFONTAINES J-P., *Les sentiers d'un géoagronome*, éditions Arguments, 1998, pp.225-275, (extrait de BONNEMAIRE J., BROSSIER J., BRUN A., DEFFONTAINES J-P., et al., *Pays, paysans, paysages dans les Vosges du Sud. Les pratiques agricoles et la transformation de l'espace*, INRA, Paris, 2<sup>ème</sup> édition 1995, 192p. )
- DEFFONTAINES J-P., Du paysage comme moyen de connaissance de l'activité agricole, à l'activité agricole, à l'activité agricole comme moyen de production du paysage. L'agriculteur producteur de paysages. Un point de vue d'agronome, in *Compte rendu de l'Académie d'Agriculture de France*, 82(4), 1996, pp.54-69
- DEFFONTAINES J-P., THINON P., Des entités spatiales significatives pour l'activité agricole et pour les enjeux environnementaux et paysagers contribution à une agronomie du territoire, in *Le courrier de l'environnement*, INRA, n° 44, octobre 2001, 15p
- DEFFONTAINES P., *Les hommes et leurs travaux dans les pays de la moyenne Garonne (Agenais, Bas-Quercy)*, Thèse. Mémoires et travaux publiés par des professeurs des Facultés catholiques de Lille, fascicule XXXIX. Editions S.I.L.I.C., Lille, 1932, 462p.

- DEL MORAL L., Planification hydrologique et politique territoriale en Espagne, in *Hérodote*, n°102, 2001/3, pp.87-112
- DEMANGEON A., L'habitation rurale en France, in *Annales de géographie*, 1920, tome 29, n°161, pp.352-375
- DEMANGEON A., L'histoire de la France rurale, In *Annales de géographie*, 1932, tome 41, n°231, pp. 233-241
- DEMAZIERE D., Kaufmann Jean-Claude, l'entretien compréhensif, In *Revue française de sociologie*, 1997, 38-2, pp.398-399
- DEQUE M., La prévision numérique à l'échelle saisonnière : que sait-on faire et que peut-on espérer, in *La Météorologie*, n°41, mai 2003, p.20-29
- DERCOURT J.(coord.), La carte géologique, dossier, in *Géochronique*, n°96, 2005, pp.13-36
- DERRUAU M., *Précis de géomorphologie*, éditions Masson, 3<sup>ème</sup> édition, 1962, 413p.
- DESPLAT C., Economie et sociétés rurales en Aquitaine du XVII<sup>ème</sup> et XVIII<sup>ème</sup> siècles, in *Histoire, économie et société*, 1999, 18<sup>ème</sup> année, n°1, pp. 133-156.
- DIOME C, *Gestion de l'eau et de l'agriculture irriguée dans le Gers : le cas du bassin versant de l'Arrats*, mémoire de géographie de master 1, sous la direction d'Alexandra Angeliaume et de François Gazelle, 2007, Université Toulouse 2 Le Mirail, 97p.
- DOISE J., La culture du tabac en France à la veille du conflit actuel, in *Annales de géographie*, 1942, tome 51, n°288, pp.288-293
- DORMOIS J-P., La « vocation agricole de la France », L'agriculture française face à la concurrence britannique avant la guerre de 1914, In *Histoire et mesure*, n°XI-3/4, 1996, pp. 329-366
- DORIN B., GITZ V., Ecobilans de biocarburants : une revue des controverses et des enjeux agronomiques mondiaux, article soumis à la revue *Natures, Sciences et Sociétés*, le 5 décembre 2007
- DUBESSET Pierre, Choix agricoles et caractères du climat dans la région du Rhône moyen, Deuxième article, In *Revue de géographie de Lyon*, vol. 47, n°3, 1972, pp.297-326
- DUBOIS-MAURY J., Les risques naturels en France, entre réglementation spatiale et solidarité de l'indemnisation, In *Annales de Géographie*, n°627-628, 2002, pp. 637-651
- DUBY G. et WALLON A, *Histoire de la France rurale depuis 1914*, tome 4, collection points, série histoire, édition du Seuil, Paris, 1992, 755p.
- DUBREUIL V., *La sécheresse dans la France de l'Ouest : étude d'après les bilans hydriques et les données des satellites NOAA-AVHRR*, thèse présentée pour l'obtention du doctorat de géographie, Université de Rennes 2, 1994, 381p. + tome d'annexes
- DUCHESNE Sophie, Entretien non-préstructuré, stratégie de recherche et étude des représentations. Peut-on déjà faire l'économie de l'entretien « non-directif » en sociologie ?, In *Politix*, vol.9, n°35, troisième trimestre 1996, pp.189-206
- DUCOS B., La gestion des ressources en eau et la sécheresse de 1989 dans les Alpes du Nord : l'exemple des montagnes et vallées de l'Isère, in *Revue de géographie alpine*, 1992, tome 80, n°1, pp.65-70

DUFRESNE J-L., SALAS Y MELIA D., DENVIL S., et al, Simulation du climat récent et futur par les modèles du CNRM et de l'IPSL, in *La Météorologie*, n°55, novembre 2006, pp.45-59

DUMONT R., Evolutions récentes des recherches scientifiques en agronomie, in *Economie rurale*, n°200, 1990, pp.57-59

DUPUIS-TATE M-F., FISCHESSE B., *Rivières et paysages*, éditions de la Martinière, Paris, 2003, 343p.

ENJALBERT H., *Les pays aquitains, le modelés et les sols*, tome premier, édition de l'imprimerie Bière, Bordeaux, 1961, 618p.

ESTIENNE P., Pour une conception géographique du climat, in *Revue de géographie alpine*, 1951, tome 39, n°2, pp.331-343

FAJON P, Le bloc-diagramme : un outil pour modéliser le paysage de façon dynamique ?, in *Cahier des thèmes transversaux ArScAn (vol.VIII)*, 2006-2007, pp.219-223

FAUCHE D., Le maïs en France, In *Annales de Géographie*, 1931, t.40, n°224, pp.113-121

FAYSSE N., *L'influence des règles collectives d'allocation de l'eau sur les choix stratégiques des agriculteurs, des petits périmètres irrigués tunisiens aux prélèvements en rivière dans le bassin de l'Adour*, thèse de doctorat d'économie de l'Université de Paris X Nanterre, dirigée par Picard P., soutenue le 13 décembre 2001, 265p.

FILIOL J., L'irrigation dans la montagne limousine, in *Revue de géographie alpine*, 1949, tome 37, n°4, pp 719-727

FRANÇOIS M., La pénurie d'eau en Espagne : un déficit physique ou socio-économique, in *Géocarrefour*, vol /1, 2006, pp.25-35

GAN A., EL AMRANI M., « Crise hydraulique au Maghreb : raréfaction de la ressource ou problèmes de gestion ? », in *Géocarrefour* [En ligne], vol. 81/1 | 2006, mis en ligne le 01 septembre 2009. URL : <http://geocarrefour.revues.org/index1765.html>

GAILLARD S., L'industrialisation de la culture du maïs-grain en France (1945-1985) : un itinéraire particulier, In *Economie rurale*, n°187, 1988, pp. 25-32

GACHON L., Le maïs, In *Annales de Géographie*, 1965, t. 64, n°342, p.151

GAILLARD S., L'industrialisation de la culture du maïs-grain en France (1945-1985) : un itinéraire particulier, in *Economie rurale*, n°187, 1988, pp.25-32

GAUDEFROY DE MOMBYNES-LEMENAGER T., *L'entreprise, stratégie et négociateur en matière d'environnement, le cas de la filière hydroélectrique d'EDF*, Thèse présentée pour le diplôme de Docteur de l'ENGREF-AgroParisTech, spécialité Sciences de l'Environnement, encadré par Laurent Mermet, en novembre 2007, 651p.

GAZZANIGA J-L., LARROUY-CASTERA X., MARC Ph., OURLIAC J-P., *Le droit de l'eau*, éditions LexisNexis Litec, 3<sup>ème</sup> édition, Paris, 2011, 547p.

GERBAUX F., MULLER P., La naissance du développement agricole en France, In *Economie rurale*, n°159, janv-fév., 1984, pp. 17-22

GHIOTTI S., Les territoires de l'eau et la décentralisation. La gouvernance de bassin versant ou les limites d'une évidence, in *Développement durable et territoires*, dossier 6 : Les territoires de l'eau, mis en ligne le 10 février 2006, en ligne sur : <http://developpementdurable.revues.org/1742>

- GIREL J., Quand le passé éclaire le présent : écologie et histoire du paysage, in *Géocarrefour*, vol. 81/4, 2006, pp. 249-264
- GLEIZES J-F, *La fin des paysans n'est pas pour demain*, collection L'Aube poche essai, éditions de l'Aube et Passion Céréales, La Tour d'Aigues, 2010, 253p.
- GOMBERT M., De moins en moins d'agriculteurs, in *Economie et statistique*, n°100, mai 1978, pp.19-34
- GRAS R., BENOIT M., DEFFONTAINES J-P., DURU M., LAFARGE M., LANGLET A., OSTY P-L., Le fait technique en agronomie, L'Harmattan/INRA, Paris, 1989, 184p., Extrait publié dans DEFFONTAINES J-P., *Les sentiers d'un géoagronome*, éditions Arguments, Paris, 1998, pp.142-149
- GROUPE DE BELLACHASSE, *L'alimentation du monde et son avenir*, éditions L'Harmattan, collection Biologie, écologie, agronomie, Paris, 2009, 114p.
- GRUJARD E., La gestion de l'eau à l'épreuve des territoires, in *Hérodote*, 2003, n°110, pp.47-69
- GUILLOU M., MATHERON G., *9 milliards d'hommes à nourrir, un défi pour demain*, édition François Bourin, collection Société, 2011, 420p.
- GUMUCHIAN H., Géographie et montagne : d'un terrain à une problématique. In *Revue de géographie alpine*, 1989, tome 77, n°1-3, pp.259-266
- HAUGLUSTAINE D., JOUZEL J, LE TREUT H, *Climat : chronique d'un bouleversement annoncé*, éditions Le pommier/cité des sciences et de l'industrie, 2004, Paris, 187p.
- HOUEE P., Animation et développement micro-régional en milieu rural français, in *Economie rurale*, n°99-100, pp.41-51
- HOUET Thomas, Modélisation prospective de l'occupation du sol en zone agricole intensive dans la France de l'Ouest, in *Noréis*, n°198, 2006/1, pp.35-47
- HOUET T., *Occupation des sols et gestion de l'eau : modélisation prospective en paysage agricole fragmenté*, Thèse de géographie de l'Université de Rennes 2 – Haute Bretagne, Géographie, Rennes, 2006, 368p.
- HOUSSEL J-P. (dir.), BONNET J-C., DONTENWILL S., ESTIER R., GOUJON P., *Histoire des paysans français, du XVIII<sup>e</sup> siècle à nos jours*, éditions Horvath, Roanne, 1976, 549p.
- HUBSCHER R., La petite exploitation en France : reproduction et compétitivité (fin XIX<sup>e</sup> siècle-début XX<sup>e</sup> siècle), in *Annales, économie, sociétés, civilisations*, 40<sup>e</sup> année, n°1, 1985, pp3-34
- JEGO S. (coord.), *Quelles rivières pour demain ?*, dossier paru dans Adour Garonne, AEAG, mars 2009, pp.15-23
- JEGO S., VERDIE L., LEMOUZY C., et al., *Activités agricoles et milieux aquatiques*, dossier, in revue Adour Garonne, AEAG, septembre 2006, pp.15-24
- JOLY A., L'observation adaptative. Du meilleur endroit pour placer le thermomètre, in *La Météorologie*, n°43, Novembre 2003, pp. 22-36
- KAYSER B, *Les sciences sociales face au monde rural, méthodes et moyens*, PUM, collection Amphi 7, 1989, Toulouse, 144p.
- KRIEK H., L'avenir de la population agricole dans l'ouest de la France en mutation, In *Economie rurale*, n° 105, 1975, Population et travail agricole, pp. 8-16



- LAISNEY C., Les agriculteurs dans la société française, in *Analyse*, Centre d'études et de prospective, n°14, avril 2010, 4p.
- LAMBERT R., *Géographie du cycle de l'eau*, collection Amphi 7, géographie, PUM, Toulouse, 1996, 439p.
- LANDAIS E., DEFFONTAINES J-P., Les pratiques des agriculteurs point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique, in *Etudes rurales*, n°108, 1988, pp.125-158
- LANG C., FREYERMURTH A., GILLE E., FRANÇOIS D., Le dispositif PRESAGES (Prévisions et Simulations pour l'Annonce et la Gestion des Etiages Sévères) : des outils pour évaluer et prévoir les étiages, In *Géocarrefour*, vol 81/1, 2006, pp. 15-24
- LANNEAU G., L'adoption du tracteur dans une zone de polyculture (l'Ouest du département de l'Aude), In *Revue française de sociologie*, 1967, 8-3, pp. 325-347
- LAMPIN-MAILLET C., PEREZ S., FERRIER J-P, ALLARD P. (coord.), *Géographie des interfaces, Une nouvelle vision des territoires*, collection Update Sciences et technologies, éditions QUAE, 2010, 165p.
- LAVABRE M-Cl., Usages et mésusages de la notion de mémoire, in *Critique internationale*, n°7, avril 2000, pp.48-57
- LE COEUR Ch (dir.), AMAT JP, Dorize L, GAUTIER E, *Eléments de géographie physique*, collection Grand Amphi Géographie, Bréal, Rosny, 2002, 448p.
- LEE A., SLAK M-F., Les paysages français changent entre 1992 et 2002 : artificialisation et fermeture des paysages aux dépens du mitage ou de la déprise des zones agricoles, in *AGRESTE CAHIER* N°3, novembre 2007, pp.19-40
- LE FUR A., *Pratiques de la cartographie*, collection synthèse Géographie, éditions Armand Colin, Paris, 2005, 96p.
- LEGAVRE J-B., La « neutralité » dans l'entretien de recherche. Retour personnel sur une évidence, in *Politix*, vol9, n°35, troisième trimestre 1996, pp.207-225
- LELIEVRE F., SALA S., RUGET F., VOLAIRE F., *Evolution climatique du Sud de la France 1950-2009*, Projet CLIMFOUREL PSDR-3, Régions L-R, M-P, R-A, Série Les Focus PSDR3.
- LEROY M., La mesure au sol de la température et des précipitations, in *La Météorologie*, n°39, Novembre 2002, pp. 52-56
- LE ROY LADURIE E, *Histoire du climat depuis l'an mil*, tome 1, collection Champs histoire, édition Flammarion, Malesherbes, 2009, 287p.
- LE ROY LADURIE E, *Histoire du climat depuis l'an mil*, tome 2, collection Champs histoire, édition Flammarion, Malesherbes, 2009, 254p.
- LE ROY LADURIE E., *Histoire humaine et comparée du climat*, Tome 1, Canicules et glaciers, XIII° – XVIII° siècle, Fayard, Paris, 2004, 740p.
- LEGAVRE J-B., La « neutralité » dans l'entretien de recherche. Retour personnel sur une évidence, In *Politix*, vol.9, n°35, troisième trimestre 1996, pp.207-225
- LEROUX M., Les phénomènes extrêmes récents s'inscrivent-ils dans l'évolution perceptible du temps ?, In *Géocarrefour*, vol. 75, n°3, 2000, pp. 261-270

- LIEURY Alain, AIELLO B., LEPREUX D., MELLET M., Le rôle des repères dans la récupération et la datation des souvenirs, In *L'année psychologique*, 1980, vol. 80, n°1, pp. 149-167
- LOUBIER S., POUSSIN J-C., GLEYSES G., et al, Faut-il subventionner la création de réserves d'eau pour l'irrigation ?, in *Cahier Agricultures*, vol. 20, n°1-2, janvier-avril 2011, pp.157-164
- MAINGUET M., *L'homme et la sécheresse*, édition Masson, Paris, 1995, 335p.
- MAINIE P., Les problèmes économiques posés à l'agriculteur par l'innovation, in *Economie rurale*, n°74, 1967, pp.21-36
- MARCHAND J-P., BAUQUIN F., LETONDOUX P., Les calamités agricoles d'origine atmosphérique : le cas de l'Ille-et-Vilaine, in *Revue de géographie de Lyon*, vol. 61, n°3, 1986, pp.319-328
- MARTIN J., L'évolution de l'irrigation en France, In *Revue de géographie Alpine*, 1972, tome 60, n°3, pp. 419-443
- MARTIN S., L'aménagement rural à la rescousse des exploitations familiales, in *Economie rurale*, n°168, 1985, pp.5-10
- MAZOYER M., *Larousse agricole*, édition Larousse, Paris, 2002, 768p.
- MAZOYER M., « Au XXIème siècle l'agriculture apparaît comme la clé des équilibres du monde » à la 10<sup>ème</sup> Université d'été de l'innovation rurale, (Marciac, 2000)
- MAZOYER M., ROUDART L., *Histoire des agricultures du monde, du néolithique à la crise contemporaine*, collection Points, série Histoire, éditions du Seuil, avril 2002,
- MENDRAS H., *La fin des paysans*, série Essai, collection Babel, éditions Actes Sud, 1992 (réédition), 437p.
- MENDRAS H., L'invention de la paysannerie. Un moment de l'histoire de la sociologie française d'après-guerre, in *Revue française de sociologie*, 2000, 41-3, pp539-552
- METAILIE JP, BERTRAND G., *Les mots de l'environnement*, collection Les mots de, PUM, Toulouse, 2006, 128p.
- MICHELAT G, Sur l'utilisation de l'entretien non directif en sociologie, In *Revue française de sociologie*, 1975, 16-2, pp. 229-247
- MICHELIN Y., Le bloc-diagramme : une clé de compréhension des représentations du paysage chez les agriculteurs ? Mise au point d'une méthode d'enquête préalable à une gestion concertée du paysage en Artense (Massif central français), in *Cybergeo : European Journal of Geography, Environnement, Nature, Paysage*, article 118, mis en ligne le 10 janvier 2000, modifié le 28 février 2007.
- MOISSELIN JM, SHNEIDER M, CANELLAS C, MESTRE O, Les changements climatiques en France au XXe siècle, in *La météorologie*, n° 38, pp. 45-56, août 2002
- MONTGINOUL M., ERDLLENBRUCH K., Les réserves de substitution sont-elles une solution à la pénurie d'eau ?, in *Ingénieries* n°59-60, pp. 131 à 136
- MOUNIER, Aspects et fréquences de la sécheresse en Bretagne : essai de définition de la sécheresse en Europe océanique, In *Revue de géographie de Lyon*, vol. 52, n°2, 1977, pp.167-176

- MULLER P., La politique agricole française : l'Etat et les organisations professionnelles, in *Economie rurale*, n°255-256, 2000, pp.33-39
- MULLER P., Comment les idées deviennent-elles politiques ? La naissance d'une nouvelle idéologie paysanne en France, 1945-1965, in *Revue française de science politique*, 32<sup>ème</sup> année, n°1, 1982, pp.90-108
- MUSSET R., Les facteurs climatiques de la culture du tabac, in *Annales de géographie*, 1935, tome 44, n°248, pp. 219-220
- MUSSET R., Production et consommation du maïs en France, in *Annales de géographie*, 1940, tome 49, n°277, pp.69-72
- MUXART T., VIVIEN F-D., VILLALBA B., BURNOUF J., *Des milieux et des hommes : fragments d'histoires croisées*, collection Environnement, édition Elsevier, Paris, 2003, 214p.
- NORDON A., L'irrigation sur le versant lorrain des Vosges, in *Revue de géographie alpine*, 1928, tome 16, n°4, pp785-807
- NUSSBAUM R., Pour une géographie économique des risques naturels, in *Géocarrefour*, vol. 75, n°3, 2000, pp.255-260
- OSTRIA C., *Au-delà du Grenelle, quelles perspectives d'avenir ?*, chapitre 2, Fondation Nicolas Hulot pour la nature, Paris, 30 juin 2010, 34p.
- P.C., La sécheresse en 1921, In *Annales de Géographie*, 1921, t.30, n°167, p.392
- PAOLI D., RIEU T., La situation de l'eau en France, In *Economie et statistique*, n°258-259, octobre-novembre 1992, pp. 95-104
- PAPOZ J-C., Enquête-pilote sur l'adoption de la culture du maïs hybride dans les cantons de Nay (Basses-Pyrénées), In *Economie rurale*, n°45, 1960, pp. 29-43
- PARMENTIER B., *Nourrir l'humanité, les grands problèmes de l'agriculture mondiale au XXIème siècle*, édition la Découverte, Paris, 2007, 275p.
- PETRELLA R., *Pacte social sur l'eau, l'eau, la question sociale du XXIème siècle*, conférence de la semaine thématique « Agua, recurso único », Exposition universelle de Zaragoza, 2008
- PETRELLA R., ADRIAENS R., *L'eau question sociale du XXIème siècle*, Centre d'animation et de recherche en écologie politique, septembre 2008, 9p.
- PICHOT J-P., Ressources et territoires : comment les appréhender ?, in *Cahiers agricoles*, 2004 ; 13 ; 445-6
- PICOUET M., SGHAÏER M., GENIN D., ABAAB A., GUILLAUME H., ELLOUMI M., *Environnement et sociétés rurales en mutation, approches alternatives*, IRD éditions, collection Latitudes 23, Paris, 2004, 392p.
- PINCHEMEL Ph. et G., *La face de la terre, éléments de géographie*, Armand colin, Paris, 1995, 517p.
- PISANI E., *Un vieil homme et la terre ; neuf milliards d'êtres à nourrir, la nature et les sociétés rurales à sauvegarder*, éditions du Seuil, Paris, 2004, 238p.
- PLOT B., *Ecrire une thèse ou un mémoire en sciences humaines*, collection Unichamp n°11, édition Champion, Paris, 305p.

- PONCET C., Les arboriculteurs français et le marché européen. Présentation d'un outil d'analyse : le concept de bassin de production fruitière, in *Economie rurale*, n° 187, 1988, pp.44-51
- PURSEIGLE F., L'engagement professionnel des jeunes agriculteurs, du concept aux représentations », in *Lexicometrica* n°5, Paris, 2004, 31p.
- RABOISSON D., *Evolution raciale du cheptel bovin français des années 1970 aux années 2000, analyse à partir des données des recensements généraux agricoles de 1979, 1988 et 2000*, Thèse d'exercice, Ecole nationale Vétérinaire de Toulouse, 2004, 172p.
- RAINES WARD DIANE, *Obsession de l'eau, sécheresses, inondations : gérer les extrêmes*, traduit de l'anglais par Geneviève Bruzstowski, collection Mutations n°211, éditions Autrement, Paris, 2003, 259p.
- REBOUL Cl., L'évaluation des besoins en travail sur une exploitation agricole, in *Economie rurale*, n°43, 1960, pp.55-68
- RIAUX, BARBIER, BARRETEAU, « Construire et argumenter des enjeux de vulnérabilité en comité sécheresse », in « *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés* », sous la direction de Sylvia BECERRA et Anne PELTIER, coll. Sociologie et environnement, édition L'Harmattan, Paris 2009, pp.75-87.
- RIEU T., ARLOT M-P., Le poids de l'agriculture dans la répartition et l'usage de l'eau, in *Economie rurale*, n°208-209, 1992, pp.57-60
- RIEUL L., RUELLE P., *Irrigation, guide pratique*, AFEID, RNED,-HA, Cemagref, 3<sup>ème</sup> édition, 2003, 344p.
- RIVIERE HONEGGER A., BRAVARD JP., La pénurie d'eau, donnée naturelle ou question sociale, In *Géocarrefour*, vol 80/4, 2005, pp. 257-260
- RIVIERE HONEGGER A., BRAVARD JP., La pénurie d'eau, donnée naturelle ou question sociale, In *Géocarrefour*, vol 81/1, 2006, pp. 3-4
- ROBIC MC, *Du milieu à l'environnement*, Economica, Paris, 1992, 343p.
- ROLLAND L., L'histoire de la vulgarisation agricole en France avant 1966, in *Economie rurale*, n°159, 1984, pp.11-16
- ROUCH E., L'agriculture pauvre du Sud-Ouest devant la croissance économique française, in *Economie rurale*, n°76, 1968, pp.21-43
- ROUSSET R., A propos de quatre années de sécheresse : 1942-1945, In *Revue de géographie alpine*, tome 34, n°2, 1946, pp. 313-318
- RUF T., RIAUX J, Synthèse générale du projet ISIIMM, Euro-mediterranean regional programme for local water management ME8/AIDCO/2001/0515/59763-P/ 016, MEDA WATER, Agropolis international, 122p.
- SANSON J., La sécheresse remarquable de l'année agricole 1948-1949 en France, In *Annales de géographie*, n°315, t.59, 1950, pp. 234-235
- SANSON J., PARDE M., La sécheresse des années 1942-49 en France, In *Revue de géographie alpine*, 1950, tome 38, n°2, pp. 369-404
- SANSON J., Sécheresse et production hydroélectrique en France, In *Annales de Géographie*, t.58, n°311, 1949, pp.270-271

- SCHNEIDER H., Les précipitations sur la diagonale Gironde-Méditerranée, in *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-ouest*, tome 43, fasc. 3, pp. 295-313, Toulouse, 1972
- SIRCOULON J., Effet de sécheresse sur l'hydrologie de surface, in *La houille blanche*, n°7/8 1989, pp. 505-516
- STOIANOVITCH T., Le maïs, in *Annales Economie, Sociétés, Civilisations*, 6<sup>ème</sup> année, n°2, 1951, pp.190-193
- SORRE M., *Les fondements de la géographie humaine, essai d'une écologie de l'homme*, édition Armand Colin, Paris, 1943, 440p.
- SOUBIES L., Les acquisitions techniques récentes et leur signification en amont de l'agriculture, in *Economie rurale*, n°74, 1957, pp.61-65
- SOURBADERE G., Population, agriculture en Gascogne gersoise de 1945 à nos jours, in *Economie rurale*, n°184-186, 1988, pp. 151-160
- TAILLEFER F., *Portrait de la France moderne, Atlas et géographie du Midi toulousain*, collection Atlas et géographie de la France moderne, dirigée par Louis Papy, éditions Flammarion et Famot, Genève, 1978, 314 p.
- TARDIEU H., Eau, alimentation et développement : s'adapter aux changements globaux, in *Cahier Agricultures*, vol. 20, n°1-2, janvier-avril 2011, pp.5-7
- TESSEYRE D., Zones humides : les conventions sont signées, in *Adour Garonne*, revue de l'AEAG, mars 2011, p.113
- THOMAS A., NAUGES C., Instruments économiques de gestion de la ressource en eau, in *INRA Sciences sociales*, n°4-5, septembre 2008, 4p.
- TOUNKARA S., *La culture du maïs et la gestion de la ressource en eau : le cas de Cintegabelle, Auterive, Bérat et Carbonne dans les vallées de la Garonne et de l'Ariège*, mémoire de maîtrise de géographie de l'environnement, sous la direction de Alexandra Angeliaume, Université Toulouse 2 Le Mirail, sept 2008, 218p.
- TOURET L., L'irrigation en Midi-Pyrénées, in *Analyse*, n°1, DRAAF Midi-Pyrénées, juillet 2009, 6p.
- TRICART J., Sécheresses, In *Annales de Géographie*, t. 103, n°579, 1994, pp. 509-520
- VENNETIER P., Les frontières agronomiques de la sécheresse, In *Annales de géographie*, t. 85, n°469, 1976, pp. 357-358
- VERDIER L., *Retour d'expériences sur des dispositifs de concertation et de négociation au sujet du partage de la ressource en eau sur le bassin Adour-Garonne*, mémoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome et du diplôme national de master recherche d'AgroParisTech, sous la direction de Laurent Mermet, le 16 octobre 2008, 143p.
- VEYRAC A-M, *Evolution de la place et du travail des femmes dans les exploitations agricoles depuis 1939*, mémoire de maîtrise de sociologie, UTM, sous la direction d'Annie RIEU, 1997, 243p.
- VEYRAC B., *Gestion et usages de l'eau agricole, le cas de l'oasis de Chenini Gabès (Tunisie)*, mémoire de maîtrise de géographie, (sous la direction de Jean Charles Filleron, François Gazelle, et Slah Abdedaïem), Université de Toulouse 2 Le Mirail, 2005, 151p.
- VEYRAC B., *Impacts environnementaux de la mise en valeur agricole d'une zone de parcours ; Cas de Tenesli Gabès, Sud-Est tunisien*, mémoire de Master2 recherche, (sous la

direction de François Gazelle et Abderazzak Romdhane) Université de Toulouse2 le Mirail, Institut des Régions Arides, 2006, 118p.

VEYRAC-BEN AHMED B., *La réglementation française de la gestion de l'eau et les VP*, étude bibliographique réalisée dans le cadre du programme de recherche MAELIA, Toulouse, juillet-août 2010, 41p., + glossaire et annexes

VIEILLARD-COFFRE S., Gestion de l'eau et bassin versant ; de l'évidente simplicité d'un découpage naturel à sa complexe mise en pratique, In *Hérodote*, 2001/3, n°102, p.139-156

VIGNEAU J-P., *Eclipse et retour du sociétal en climatologie*, Journée de climatologie – Nice, 23-25 mars 2006, Climat et société : l'apport des géographes-climatologues, 10p.

VIGNEAU J-P., *Climatologie*, collection campus, édition Armand Colin, 2005, 200p.

VIGNEAU J-P., *L'eau atmosphérique et continentale*, collection Dossiers des images économiques du Monde, édition SEDES, Paris, 1996, 191p.

VIGNEAU J-P., Le vent d'Autun d'Aquitaine orientale, in *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-ouest*, tome 43, fasc. 3, pp. 315-342, Toulouse, 1972

VILAIN M., *Maitrise de l'eau*, fascicule du cours sur Le sol, CNPR, LEMPDES, édition 1993, 204p.

VILAIN M., *Bioclimatologie Agrométéorologie*, fascicule du cours d'agronomie, CNPR, LEMPDES, 2003, 120p.

VINET F., La question du risque climatique en agriculture : le cas de la grêle en France, In *Annales de géographie*, n°627-628, 2002, pp. 592-613

VOIRON H., JAIL M., LOUP J., MARTIN N., La sécheresse dans les Alpes du Nord en 1976, In *Revue de géographie alpine*, tome 65, n°3, 1977, pp. 241-256

WILHITE D.A., *Drought assessment, management, and planning : theory and case studies*, Kluwer, Boston, 1994, 293p.

### **Rapports scientifiques et techniques :**

ADEME, Arvalis-Institut du végétal, INRA, APCA, AREAS, ITB, CETIOM, IFVV, *Evaluation des impacts environnementaux des Techniques Culturelles Sans Labour (TCSL) en France*, Rapport final, juillet 2007, Paris, 390p.

ADEME, Arvalis-Institut du végétal, INRA, APCA, AREAS, ITB, CETIOM, IFVV, *Les TCSL*, juillet 2007.

AGENCE DE L'EAU ADOUR GARONNE, DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT MIDI PYRENEES, DRASS MIDI PYRENEES, *Obligations des communes en matière d'assainissement*, Toulouse, novembre 2002, 6p.

AMIGUES J.P., DEBAEKE P., ITIER B., LEMAIRE G., SEGUIN B., TARDIEU F., THOMAS A., (éditeurs), *Sécheresse et agriculture. Réduire la vulnérabilité de l'agriculture à un risque accru de manque d'eau*, Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, 2006, INRA, France, 72p.

AMIGUES J-P et THOMAS A.(coord.), *Usages agricoles et ressources en eau*, chapitre 1.2 de la version intégrale de l'ESCo, *Sécheresse et agriculture*, INRA (France) 2006, pp. 128-207

BATES B. C., KUNDZEWICZ Z. W., WU S., PALUTIKOF J. P, *Le changement climatique et l'eau*, document technique publié par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Secrétariat du GIEC, Genève, juin 2008, 236 p.

BOUCHET-LANNAT F., *Conseil Irrigation n°1*, édité par irripiLot et Chambre d'Agriculture du Lot, Cahors, 16 juin 2011 2p

BRISSON N., HUARD F., GRAUX A.I., et al, *Evaluation régionale de l'impact de la sécheresse agricole à l'aide d'un modèle biophysique*, INRA, octobre 2006, 31p.

BRL Ingénierie, *Etude pour le confortement de la ressource en eau sur le bassin du Lemboulas, Phase 1 : état des lieux*, 2005, 53p.

BRL Ingénierie, *Etude pour le confortement de la ressource en eau sur le bassin du Lemboulas, Phase 2 : étude de faisabilité de 10 sites de barrages*, 2005, 23p.

BRL Ingénierie, *Etude pour le confortement de la ressource en eau sur le bassin du Lemboulas, Phase 3 : Définition des règles de gestion*, 2008, 31p.

CACG, *Analyse prospective de l'économie de l'agriculture irriguée en Midi-Pyrénées avec l'application de la réforme de la PAC « Accords de Luxembourg »*, Rapport d'étude provisoire, Direction régionale de l'agriculture, de la forêt Midi-Pyrénées, et Agence de l'eau Adour Garonne, Toulouse, mai 2006, 84p.

CACG, *Evolution de la demande en d'irrigation de la région Midi-Pyrénées avec les prix agricoles 2007-2008, Etude économique*, Direction régionale de l'agriculture de Midi-Pyrénées, Agence de l'eau Adour Garonne, Toulouse, mars 2009, 87p.

GEST'eau, *Consultation de la Commission Locale de l'Eau*, fiche sur les outils de gestion de l'eau, créée en septembre 2007, mise à jour en mars 2010, en ligne sur le site de Gest'eau, 4p.

GEST'eau, *Déroulement d'un SAGE*, fiche sur les outils de gestion de l'eau, créée en décembre 2004, mise à jour en septembre 2007, en ligne sur le site de Gest'eau, 3p.

GEST'eau, *Exemple des règles de fonctionnement d'une commission locale de l'eau*, fiche sur les outils de gestion de l'eau, mise à jour le 20 novembre 2008, en ligne sur le site de Gest'eau, 6p.

GEST'eau, *Note de méthode sur la procédure d'élaboration et de consultation des schémas d'aménagement et de gestion des eaux*, fiche sur les outils de gestion de l'eau, établie en août 2009, en ligne sur le site de Gest'eau, 3p.

GEST'eau, *Périmètre d'un SAGE*, fiche sur les outils de gestion de l'eau, établie en décembre 2004, mise à jour en janvier 2008, en ligne sur le site de Gest'eau, 2p.

GIEC, *Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat* [Équipe de rédaction principale, PACHAURI, R.K. et REISINGER, A. (publié sous la direction de~)]. GIEC, Genève, ..., 2007, 103 pages.

GIEC, *Changements climatiques 2007, Rapport de synthèse*, PNUE, OMM, 2007, 114p.

GIEC, *L'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie, Rapport spécial du GIEC*, Résumé à l'intention des décideurs, OMM, PNUE, 2000, 30p.

GIEC, *Seconde évaluation du GIEC, Changement de climat 1995*, Rapport du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, PNUE, OMM, 1995, 74p.

KLUGMAN J., *La vraie richesse des nations : les chemins du développement humain. Rapport sur le développement humain 2010*, PNUD, New York, 2010, 268p.



- LAMBERT R, LAMI JM, SENGES F, *Analyse hydraulique de la sécheresse 1990 (à l'amont du Mas d'Agenais)*, Université de Toulouse-Mirail, Institut de géographie, Ministère de l'environnement, délégation de bassin Adour-Garonne, tome 1 + 2 tomes d'annexes, 71p. + annexes, 1991
- LAMBERT R, LAMI JM, SENGES F, *La sécheresse de 1989 dans le bassin de la Garonne*, Université de Toulouse-Mirail, Institut de géographie, Ministère de l'environnement, délégation de bassin Adour-Garonne, 75p., 1991
- LESTRADE B., LERAY C., LARRIEU J-F., *Bulletin irrigation n°13*, 9 septembre 2010, Chambre d'agriculture de Tarn et Garonne, 3p., disponible sur [www.agri82.fr](http://www.agri82.fr)
- LEVY J-D., BERTIN M., COMBES B., *Irrigation durable*, Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et de la ruralité, Conseil Général du Génie Rural, des Eaux et des Forêts, février 2005, 117p.
- MONTGINOUL M., *La consommation d'eau des ménages en France, état des lieux*, Strasbourg, CEMAGREF, 41p., juin 2002
- POUZENC M. (resp.), *Les relations de proximité agriculteurs-consommateurs : points de vente collectifs et AMAP en Midi-Pyrénées*, Synthèse de l'étude, Dynamique Rurales, Programme AMAP-PVC, Toulouse, avril 2008, 10p.
- RIEU A., CETTOLO H.(dir.), *Femmes et hommes dans les petites exploitations agricoles en Midi-Pyrénées*, UTM, juin 2000, 204p.+annexes
- SOUBEYROUX J-M, VIDAL J-P, et al, *Projet CLIMSEC, Impact du changement climatique en France sur la sécheresse et l'eau du sol*, Rapport final du projet, Météo France, mai 2011, 72p.
- UNESCO, *Proposition d'un nouveau thème dans le contexte du Programme MAB : les agroécosystèmes*, International Coordinating Council of the Man and the Biosphere (MAB) Programme, Twenty-first session, Jeju Kal Hotel, Grand Ballroom, Jeju, Paris, 25-29 mai 2009, 7p.
- VERNOUX J-F., WUILLEUMIER A., DÖRFLIGER N., *Délimitation des bassins d'alimentation des captages et de leur vulnérabilité vis-à-vis des pollutions diffuses*, Guide méthodologique, BRGM/RP-55874-FR, septembre 2007, 72p.
- WATEAU F., *Vallée du Minho (Portugal) : usage de l'eau et nouvelle politique agricole*, in *Approches sociales de l'irrigation et de la gestion collective de l'eau*, sous la direction de Anne Rivière-Honegger et Thierry Ruf, in *Territoires en mutation*, n°7, mai 2000, pp.181-190
- WATKINS K., *Au-delà de la pénurie : pouvoir, pauvreté et la crise mondiale de l'eau, Résumé du rapport mondial sur le développement humain 2006*, PNUD, New York, 2006, 64p.
- WATKINS K., *La lutte contre le changement climatique : un impératif de solidarité humaine dans un monde divisé. Rapport mondial sur le développement humain 2007/2008*, PNUD, New-York, 2008, 399p.
- WATSON R., ZINYOWERA M-C., MOSS R.H., *Techniques, politiques, et mesures d'atténuation du changement climatique*, Document technique I du GIEC, PNUE, OMM, novembre 1996, 109p.

### **Rapports administratifs, sénatorial, législatif :**

AEAG, DRIRE Midi-Pyrénées, *Les Plans de Gestion des Etiages, note sur l'évolution des démarches de gestion quantitative en Adour Garonne*, juin 2008, Toulouse, 12p.

AEAG, *Rapport irrigation 2006*, Toulouse, octobre 2007, 108p.

AEAG, *Rapport irrigation 2007*, Toulouse, octobre 2008, 103p.

AEAG, *Liste des membres du 8ème comité de bassin Adour-Garonne*, mise à jour le 10 juillet 2010, 4p. , en ligne sur le site Internet de l'AEAG.

AFEPTB, *Fleuves et rivières de France*, plaquette de présentation de l'association des EPTB, Castelnau-la-Chapelle, décembre 2007, 4p.

AGENCE REGIONALE DE L'INNOVATION, *Midi-Pyrénées Innovation, 2008, la montée en puissance*, dossier de presse, juin 2009, Toulouse, 20p.

AGRIMIP Innovation, *Sillage*, n°8, septembre 2009, Toulouse, 4p.

ASSOCIATION RIVIERE RHONE ALPES, *Etudes quantitatives de la ressource en eau en Rhône-Alpes, Evaluation des ressources et des pressions quantitatives à l'échelle du bassin versant*, collection Cahier technique n°4, mars 2010, Grenoble, 71p.

BABUSIAUX C., *L'assurance récolte et la protection contre les risques en agriculture*, Ministère de l'agriculture et de la pêche, Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie, Paris, octobre 2000, 168p.

BLANC M., *La biodiversité : relever le défi sociétal*, Avis du Conseil économique et social, Journal officiel de la République Française, Paris, 4 juillet 2011, 66p.

BORDET J., MICHEZ J-M., GILOT A, *Mise en œuvre du plan biocarburant au regard de la protection de la ressource en eau*, Rapport de la mission d'inspection sur la mise en œuvre du plan biocarburant au regard de la protection de la ressource en eau, réalisé à la demande de la ministre de l'écologie et du développement durable, Paris, 2006, 81p.

BRAVARD J-P., MALAVOI J-R., *Eléments d'hydromorphologie fluviale*, collection Comprendre pour agir, ONEMA, Ministère de l'écologie l'énergie, du développement durable et de la mer, Vincennes, octobre 2010, 228p.

CACG, *Rapport d'activité 2009*, 31p.

CESAR G., REVET C., *Rapport fait au nom de la commission de l'économie du développement durable, et de l'aménagement du territoire sur le projet de loi de modernisation de l'agriculture et de la pêche*, Rapport au Sénat n° 436, enregistré le 6 mai 2010, Paris, 360p.

CHATRY C., LAFITTE J-J., LOUDIERE D., D'ORNELLAS C., *Rapport d'expertise sur les étiages de la Garonne*, Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, Ministère de l'alimentation, l'agriculture et de la pêche, Paris, décembre 2009, 100p.

CHEMINAUD M., CROS P., FAURE P., et al., *Préconisations pour la mise en œuvre du plan national de gestion de la rareté de l'eau*, rapport du Ministère de l'agriculture et de la pêche et du ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables, juin 2007, 118p.

CNRM, *Recherche et développement*, Rapport d'activité 2000, 2001, Toulouse, 34p.

COLLECTIF, *Revue des 12 schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux ; d'un bassin à l'autre, des enjeux, des réponses*, Ministère de l'écologie, de l'énergie, du

développement durable et de la mer, Agences de l'eau, Offices de l'eau, France, décembre 2009, 21p.

COMITE DE BASSIN ADOUR GARONNE, *Dessignons l'avenir de l'eau dans notre bassin, SDAGE 2010-2015*, Toulouse, décembre 2009, 429p. + 8 documents d'accompagnement

COMITE DE BASSIN ADOUR GARONNE, *Plan de Mesures 2010-2015 du bassin Adour Garonne*, novembre 2009, Toulouse, 185p.

COMITE DE BASSIN ADOUR GARONNE, *SDAGE Adour Garonne*, Toulouse, août 1996, 113p.

COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT, *Rapport annuel au Parlement sur la mise en œuvre des engagements du Grenelle environnement*, Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, Paris, 10 octobre 2009, 68p.

COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT, *Un ministère au service de l'avenir : 36 mois d'innovations politiques pour que la France soit acteur de son avenir dans un monde en bouleversement*, Paris, Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat, avril 2010, 64p.

COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES, *Adaptation au changement climatique : vers un cadre d'action européen*, Livre blanc, Bruxelles, 2009, 19p.

COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES, *L'adaptation au changement climatique : le défi pour l'agriculture et les zones rurales européennes*, Document de travail des services de la commission accompagnant le Livre Blanc Adaptation au changement climatique : vers un cadre d'action européen, Bruxelles, 2009, 15p.

COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES, *Résumé de l'analyse d'impact*, Document de travail des services de la commission accompagnant le Livre blanc, Adaptation au changement climatique : vers un cadre d'action européen, Bruxelles, 2009, 11p.

COMMISSION EUROPEENNE, *Agriculture : le « bilan de santé » de la PAC aidera les agriculteurs à faire face aux nouveaux défis*, IP/08/1749, Bruxelles, 20 novembre 2008, 3p.

COMMISSION EUROPEENNE, *L'agriculture de l'Union européenne : répondre aux besoins et attentes de la société*, Luxembourg, 2008, 16p.

COMMISSION EUROPEENNE, *Deuxième rapport de suivi concernant la communication sur la rareté de la ressource en eau et la sécheresse dans l'Union européenne*, Bruxelles, le 18 mai 2010, 13p.

COMMISSION EUROPEENNE, *Faire face aux problèmes de rareté de la ressource en eau et de sécheresse dans l'Union européenne*, Communication de la commission au parlement européen et au conseil, Bruxelles, le 18 juillet 2007, 15p.

COMMISSION EUROPEENNE, *Rapport de suivi concernant la communication sur la rareté de la ressource en eau et la sécheresse dans l'Union européenne*, Bruxelles, le 19 décembre 2008, 13p.

COMMISSION EUROPEENNE, *Deuxième rapport de suivi concernant la communication sur la rareté de la ressource en eau et la sécheresse dans l'Union européenne COM (2007)414 final*, Rapport de la commission au conseil et au parlement européen, COM(2010)228 final, Bruxelles, le 18 mai 2010, 13p.

COMMISSION MONDIALE SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE DEVELOPPEMENT, *Notre avenir à tous*, Nairobi, avril 1987, 349p.

CONSEIL SUPERIEUR DE LA COOPERATION, *Le mouvement coopératif en France*, Délégation interministérielle à l'innovation sociale et à l'économie sociale, Paris, 2001, 85p.

*Contrat de projet Etat-Région 2007-2013, Convention Interrégionale d'Application*, Vallée du Lot, fév. 2008, 23p.

DDT de Tarn et Garonne, *Organismes uniques, définition des volumes prélevables, phase de concertation, bassins de l'Aveyron, du Lemboulas, et du Tescou*, PPT de la réunion d'information du 26 janvier 2010, 18p.

DDT de Tarn et Garonne, *Organismes uniques. Définition des volumes prélevables, phase de concertation, Bassins de l'Aveyron, du Lemboulas et du Tescou*, ppt de la réunion d'information du 26 janvier 2010, Préfecture de Tarn et Garonne, 18p.

DDT 46, *Situation hydrologique observée le 19 juillet 2010*, Service départementale des territoires du Lot, Service Eau, Forêt et Environnement, Observatoire de l'Eau, Cahors, 22 juillet 2010, 2p.

DE RYCKE C., *La formation : une nécessité pour accompagner les changements dans les exploitations agricoles*, rapport du Conseil Economique et Social, Paris, 2000, 133p.

DIMITRIADIS D., *Avis du Comité économique et social européen sur la « Communication de la Commission au Parlement européen et au Conseil : faire face aux problèmes de rareté de la ressource en eau et de sécheresse dans l'Union européenne »*, paru au Journal officiel de l'Union européenne du 30 août 2008, Bruxelles, 29 mai 2008, pp. 67-71

DIRECTION DE L'EAU, *Mesures exceptionnelles de limitation ou de suspension des usages de l'eau en période de sécheresse*, Guide méthodologique, Ministère de l'écologie et du développement durable, Paris, mars 2005, 30p.

DIRECTION GENERALE DE L'AMENAGEMENT, DU LOGEMENT ET DE LA NATURE, *La loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006*, Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, février 2009, 8p.

DIRECTION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE, *5<sup>ème</sup> schéma prévisionnel national des formations 2009-2014*, Ministère de l'agriculture et de la pêche, Direction générale de l'enseignement et de la recherche, Mission de la stratégie et des systèmes d'information, Paris, décembre 2008, 38p.

DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT MIDI-PYRENEES, *Orientations régionales de gestion de la faune sauvage et d'amélioration de qualité de ses habitats*, Région Midi-Pyrénées, Toulouse, 2006, 72p

DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT MIDI PYRENEES, *Bulletin hydrologique de l'étiage 2008 du bassin Adour Garonne, Synthèse*, Toulouse, DREAL, 2008, 29p.

DRAAF Midi-Pyrénées, *L'irrigation en Midi-Pyrénées*, in *Analyse*, n°1, Toulouse, juillet 2009, pp. 1-3

FAO, *Review of world water resources by country*, Water report n°23, Rome, 127p.

FEMENIAS A., GILOT A., BRUN P., ROUX A., « *Vers des systèmes de production agricoles moins consommateurs en eau : des orientations pour la recherche* », Rapport établi à la demande du ministère de l'agriculture et de la pêche, et du ministère de l'écologie et du développement durable, Paris, septembre 2008, 30p.

FLAJOLET A., CHASSAIGNE A., *Rapport d'information sur la mise en application de la loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques*, Rapport réalisée pour l'Assemblée Nationale, 23 janvier 2008, Paris, 63p.

FLORY J-C., *Les redevances des agences de l'eau*, rapport au Premier Ministre et à la Ministre de l'écologie et du Développement durable, octobre 2003, 179p.

FONDATION NICOLAS HULOT POUR LA NATURE ET L'HOMME, *Document de présentation du Pacte écologique*, 2007, 24p., sur le site Internet [www.pacte-ecologique-2007.org](http://www.pacte-ecologique-2007.org)

FRECON J-C., KELLER F., *Rapport d'information fait au nom du groupe de travail sur la situation des sinistrés de la sécheresse de 2003 et le régime d'indemnisation des catastrophes naturelles constitué par la commission des finances*, rapport n°39, session ordinaire du Sénat de 2009-2010, Paris, 181p.

GAUMAND C., LAFITTE J-J., *Contrats de rivière et de baie, nouvelles modalités d'agrément et de financement*, rapport de l'inspection générale de l'environnement, Ministère de l'écologie et du développement durable, Paris, décembre 2005, 80p.

GLAVANY J., *Rapport fait au nom de la commission des affaires étrangères sur le projet de loi n°2009, autorisant l'adhésion à la convention des Nations de 1997 sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation*, enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale le 6 avril 2010, Paris, 27p.

GRIMFELD A., JOUZEL J., LE GRAND J-F., et al, *Rapport d'évaluation du Grenelle de l'Environnement*, Ernst & Young, octobre 2010, Neuilly sur Seine, 222p.

GUIMET J., *Les conséquences économiques et sociales des crises agricoles*, Avis et rapport du Conseil économique et social, Paris, 2004, 224p.

HEYMAN F., *Quels besoins en services pour l'agriculture du XXIème siècle*, Rapport du Conseil économique et social, Paris, 2007, 216p.

HUET P., MARTIN X., MAGNAN J-P., MONADIER P., LAZERGES R., REDAUD J-L., *Compétences Hydrauliques*, rapport pour le ministère de l'écologie et du développement durable, Paris, 2004, 274p.

INVENTAIRE FORESTIER DEPARTEMENTAL, *Département de Tarn et Garonne, Résultats du IVème inventaire forestier (2002)*, Ministère de l'agriculture et de la pêche, 2006, 142p.

KELLER F., *Le pilotage de la politique de l'eau*, rapport d'information n° 352 du Sénat, Paris, juin 2007, 58p.

LAFITTE J-J., DEVOS P., PORTET P., *Les organismes uniques d'irrigation*, Rapport pour le ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, et le ministère de l'agriculture et de la pêche, octobre 2008, 78p.

LAUGIER R., *Trame bleue et verte, une synthèse documentaire*, commandée par le Centre de Ressources Documentaires Aménagement Logement Nature à l'intention de la Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature, Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, mars 2010, 19p.

LE CLEZIO P., *La stratégie nationale de développement durable 2009-2013*, Avis présenté au nom du Conseil économique, social et environnemental, n°2, Paris, février 2010, 206p.

LELIEVRE F., FINOT J-B, SATGER S., *Le changement climatique récent et futur sur l'arc péri-méditerranéen*, en ligne sur le site du programme interrégional CLIMFOUREL, déc. 2008, 63p., consulté en déc. 2011

*Les plans de la reconstruction : 1946-1961*, sur Internet : <http://www.vie-publique.fr/documents-vp/plans1-2.pdf>

LEVY J-D., BERTIN M., COMBES B., et al, *Irrigation durable*, Ministère de l'agriculture de l'alimentation, de la pêche et de la ruralité, Conseil général du Génie rural, des eaux et des forêts, n° 2185, Paris, 2005, 117p.

MENARD C., *Gestions des risques climatiques en agriculture. Engager une nouvelle dynamique*, rapport du Sénat, Paris, janvier 2004, 105p.

MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT, *Guide juridico-administratif, Entretien et restauration des cours d'eau, tome 1*, 1996, 180p.

MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT, *Guide juridico-administratif, Entretien et restauration des cours d'eau, tome 2 : textes de références*, 1996, 291p.

MINISTERE de l'écologie et du développement durable, Directions régionales de l'environnement, Agences de l'eau, *La directive cadre européenne sur l'eau, une nouvelle ambition pour la politique de l'eau*, Paris, 2003, 24p.

MINISTERE de l'écologie et du développement durable, *Avant-projet de loi sur l'eau et les milieux aquatiques*, document de travail, 22 juin 2004, Paris, 61p.

MINISTERE de l'écologie, de l'énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, *La politique publique de l'eau en France, une expérience au service de la communauté internationale*, La Défense, mars 2009, 20p.

MINISTERE de l'écologie, de l'énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, *Police de l'eau, rapport d'activité 2008*, La Défense, mars 2009, 20p.

MINISTERE de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, *Revue des 12 schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux, D'un bassin à l'autre, des enjeux, des réponses*, décembre 2009, 21p. , en ligne sur le site Internet du ministère.

MINISTERE du développement durable, *Gestion territoriale de la ressource*, fascicule n°4 du document « Exercer la police de l'eau », version du 25 janvier 2010, 35p.

MINISTERE du développement durable, Le Grenelle environnement, Point d'étape par grands domaines thématiques, février 2010, 43p.

MOHAMED-KATERE J., *From Environment and Development to From Environment for Development: Evolution of ideas from Our Common Future to GEO-4*, Brundtland +20 Seminar Background paper with funding support from Sweden, 24 octobre 2007, United Nations, 51p.

MORTEMOUSQUE D., *Une nouvelle étape pour la diffusion de l'assurance récolte*, Rapport pour le Sénat, février 2007, 50p.

NATIONS UNIES, *Le droit fondamental à l'eau et à l'assainissement*, Assemblée générale, Soixante-quatrième session, point 48 de l'ordre du jour, 26 juillet 2010, 3p.

NATIONS UNIES, *GEO – 4, l'environnement pour le développement*, Programme des Nations Unies pour l'environnement, 2007, 574p.

*Objectif Terres 2020, Pour un nouveau modèle agricole français*, Ministère de l'agriculture et de la pêche, février 2009, 45p.

PNUE, SETAC, Life Cycle Initiative, *Lignes directrices pour l'analyse sociale du cycle de vie des produits*, édité par le PNUE, 2009, 104p.

PREFECTURE DE REGION MIDI PYRENEES, *L'Etat se réforme, vos nouveaux contacts en Midi-Pyrénées et en Haute Garonne*, plaquette de présentation, Toulouse, mars 2010, 8p.

PRESIDENCE DU GOUVERNEMENT, *Rapport général sur le premier plan de modernisation et d'équipement*, novembre 1946, 9p.

PUJOL J-L., DRON D., Agriculture, monde rural et environnement. Qualité oblige, Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'environnement, Paris, 1999, 586p.

SAGLIO P., CHOSSON A., *Transformation des modes de vie, des comportements et de la consommation*, synthèse du rapport remis à Valérie Letard, secrétaire d'Etat auprès du ministre d'Etat Jean-Louis Borloo, 28 janvier 2010, 37p

SERVICE DE L'OBSERVATION ET DES STATISTIQUES, *L'environnement en France, édition 2010*, collection Références, Présent pour l'avenir, Commissariat général au développement durable, juin 2010, 150p.

TIBERGHIE F., VERNIER E., BOKDAM E., et al, *L'eau et son droit*, Rapport public du Conseil d'Etat, Paris, juin 2010, 582p.

VALLEE DU LOT, *Mise en place du nouveau site Internet de l'entente Interdépartementale du Bassin du Lot*, Cahier des charges techniques, Cahors, mai 2010, 25p.

VAN DEN BRANDE L., *Avis du comité des régions « Faire face aux problèmes de rareté de la ressource en eau et de sécheresse dans l'Union européenne »*, paru au journal officiel de l'Union Européenne du 5 juillet 2008, Bruxelles, le 10 avril 2008, pp.49-54

VERT J., PORTET F., (coord.), *Prospective agriculture Energie 2030. L'agriculture face aux défis énergétiques*, Centre d'études et de prospectives, Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la pêche, de la Ruralité, et de l'Aménagement du Territoire, 2010, 166p.

#### Actes de colloque et congrès :

GARIN P., LOUBIER S., *Trois réformes des institutions, trois conceptions du juste au sein de communautés d'irrigants*, 3ème séminaire Wademed « L'avenir de l'agriculture irriguée en Méditerranée – Nouveaux arrangements institutionnels pour une gestion de la demande en eau », Cahors, 2006. Mis en ligne sur hal, le 31 mars 2010.

GARNIER E., Bassesse extraordinaire des eaux et grandes chaleurs. 500 ans de sécheresses et de chaleurs en France et dans les pays limitrophes, in actes des Journées de la SHF, Lyon, octobre 2009, pp.

GRIFFON M., *Agriculteurs, saisissez-vous des questions environnementales !*, in Compte rendu de la treizième Université d'Eté de l'Innovation Rurale, Mission de l'Agrobiosciences, Marciac, 1/2/3 août 2007, pp.33-36

GRIFFON M., *Evolution des échanges agricoles et alimentaires mondiaux : quels problèmes en perspectives ?* compte rendu du café débat, cycle comprendre les agricultures du monde, maison des agrobiosciences, septembre 2003, Marciac, 14p.

LEFEBVRE M., THOYER S., WILLINGER M., *Risk-sharing Rules for Water Allocation in Drought Periods : Recommandations for the French Water Policy Reform*, 3èmes journées de



recherches en sciences sociales, INRA, SFER, CIRAD, 9-10&11 décembre 2009, Montpellier, 45p.

LEFEUVRE J-C., MIGUEU C., Application de la directive-cadre européenne sur l'eau : une chance historique à saisir pour la France ?, in *Cycle Comprendre les agricultures du monde, Café-débats à Marciac*, séance du 3 novembre 2005, 23p. en ligne sur : [www.agrobiosciences.org](http://www.agrobiosciences.org)

MAZOYER M., *Pourquoi est-il vital pour les agriculteurs d'ici et d'ailleurs de comprendre les agricultures du monde*, compte rendu du café débat, cycle comprendre les agricultures du monde, maison des agrobiosciences, mai 2002, Marciac, 14p.

MAZOYER M., Au XXI<sup>ème</sup> siècle, l'agriculture réapparaît comme la clé des équilibres du monde, in *Actes de la 10<sup>ème</sup> Université d'été de l'innovation rurale, Du destin au dessein*, Mission des Agrobiosciences, Castanet-Tolosan, 2004, pp.37-39

MAINGUET M., *Les sécheresses et le génie créateur des hommes de l'homme dans les milieux secs : nouvelle géographie de l'adaptation ?*, article des actes du FIG 2003, en ligne sur Internet : [http://fig-st-die.education.fr/actes/actes\\_2003/mainguet/article.htm](http://fig-st-die.education.fr/actes/actes_2003/mainguet/article.htm)

MONCHICOURT M-O., REEVES H., *Entretien entre Marie-Odile Monchicourt (Radio France) et Hubert Reeves sur son ouvrage « Mal de terre » aux éditions du Seuil*, Actes des Journées du Développement Durable, 5-6 juin 2003, Agro Montpellier, Agropolis, 14p.

PREVOST Ph.(dir.), *Agronomes et territoires, deuxième édition des entretiens du Pradel*, actes du colloque 12 et 13 septembre 2002, collection Biologie, écologie, agronomie, L'Harmattan, Paris, 2010, 497p.

RASTOIN J-L., *Comment nourrir 9 milliards d'hommes en 2050 ?*, Chronique de l'émission « Les pieds dans le plat », Radio Mon País, Mission Agrobiosciences, 4 décembre 2006.

RASTOIN J-L., *Quel futur alimentaire pour l'humanité au-delà du modèle agroindustriel contemporain ? Un essai de prospective à l'horizon 2050*, édité par la mission agrobiosciences, d'après les controverses de Marciac (15<sup>ème</sup> Université d'été de l'innovation rurale), Toulouse, novembre 2009, 11p., en ligne sur : [www.agrobiosciences.org](http://www.agrobiosciences.org)

RUF T., L'irrigation abordée sous l'angle de la gestion communautaire de biens communs, cadre conceptuel et méthode d'approche des conflits entre parties prenantes, in *Actes du colloque « La gestion des périmètres irrigués collectifs à l'aube du XXI<sup>ème</sup> siècle, enjeux, problèmes, démarches »*, Actes de l'atelier, 22-23 janvier 2001, Montpellier, France, Pcsi, Cemagref, Cirad, Ird, Montpellier France, Colloques, pp.11-24

RUF T., *La complexité territoriale de l'irrigation en Méditerranée : du bassin versant au bassin déversant, une dualité nécessaire pour gérer l'offre et la demande en eau et arbitrer les conflits*, Atelier n°1 : De l'irrigation à la gestion durable de l'eau, actes du colloque international Usages écologiques, économiques et sociaux de l'eau agricole en Méditerranée : quels enjeux pour quels services, Université de Provence, Marseille, 20-21 janvier 2011, actes du colloque en ligne sur Internet.

RUF T., Comprendre le maillage territorial d'un bassin versant, une étape préliminaire pour engager une gestion concertée sur l'eau, in Le Goulven P., Bouarfa S., Kuper M., *Gestion de l'eau au sein d'un bassin versant*, Actes de l'atelier du PCSI, 2-3 décembre 2003, Montpellier, France, 7p. (sur Cdrom)

### Articles de presse, communiqués de presse, dépêches :

AFP, *Sécheresse : 46 départements touchés par des restrictions d'eau*, dépêche du 3 août 2010.

AOUBID S., GAUBERT H., L'évaluation économique des services rendus par les zones humides, un préalable à leur préservation, in *Le point sur*, n°62, septembre 2010, Commissariat général au développement durable, 4p.

BOURDON J-P., *Machines agricoles contre tracteurs*, La France agricole, n°3128, mars 2006

BRONNER L., GALUS Ch., « Sécheresse : l'irrigation intensive mise en cause », in *Le Monde*, Paris, 10 août 2005

CAZARD Ch., *L'eau irrigue aussi la vie locale*, in *La Dépêche*, édition du Lot, Cahors, 13 avril 2001, 2p.

COMMUNIQUE DE PRESSE, *Dominique Bussereau porte à 68 le nombre de départements pouvant utiliser les jachères pour l'alimentation des animaux*, Ministère de l'agriculture et de la pêche, Paris, 4 juillet 2006, 3p.

COMMUNIQUE DE PRESSE, *Réunion du comité de suivi de la sécheresse*, Ministère de l'agriculture et de la pêche, Paris, 20 juillet 2006, 1p.

COMMUNIQUE DE PRESSE, *Première réunion du comité de suivi de la sécheresse*, Ministère de l'agriculture et de la pêche, Paris, 3 mai 2007, 1p.

CROCHERIE A., *Compatibilité entre documents de planification et cohérence des politiques*, in *Adour Garonne* n° 110, pp. 18-19, Agence de l'eau Adour-Garonne, juin 2010.

DDEA de Tarn et Garonne, *Bilan de santé de la PAC, les principales évolutions*, communiqué, Préfecture de Tarn et Garonne, Direction départementale de l'équipement et de l'agriculture, Service de l'économie agricole et rurale, 17 novembre 2009, 7p.

FLOUR P., et al, *35 ans de dépollution domestique*, Dossier de la revue *Adour Garonne* n°97, mars 2007, pp13-25

MEILLON D., *Des retenues collinaires pour l'irrigation*, in *Adour Garonne* n°103, pp.9-10, Agence de l'eau Adour-Garonne, septembre 2008.

PEÑAS V., *Sequía : « sobresalto » natural del clima*, in *El Correo*, 14 de junio de 2005

PIQUET A., *Le maïs dans tous ses états*, recueil d'articles, photocopié pour la formation Fontanet, ENITA Clermont Ferrand, 2007, 64p.

PRAT N., *La sequía no es una maldición*, in *El Periódico*, Barcelone, 5 juin 2005, p.7

*Spécial l'eau*, La Recherche, Numéro d'été n°421, juillet-août 2008, 116p.

*L'eau, Attention fragile*, Dossier Pour la science, édition française de Scientific American, janvier-Mars 2008

*Un volet musclé : Tarn et Garonne - Conseil général : l'agriculture dans le budget 2003*, *La Dépêche du Midi*, 14 février 2003

*Le président de la FNSEA demande le soutien de l'armée*, in *Le Monde*, 2 juin 2011, 2p., en ligne sur [www.lemonde.fr](http://www.lemonde.fr)

*A quoi ressemblait la sécheresse de 1976 ?* in *Le Monde*, 2 juin 2011, 3p., en ligne sur [www.lemonde.fr](http://www.lemonde.fr)

*Moissac. Melon : une année catastrophique*, in La Dépêche du Midi, Tarn et Garonne, 16 décembre 2010, 2p.

Textes législatifs, règlementaires ou issus d'assemblées ou de commissions parlementaires :

*Arrêté cadre portant définition des modalités de mise en application du plan de crise « sécheresse » dans le département de Tarn et Garonne*, A.P. n°2009 – 0679 + annexes, Préfecture de Tarn et Garonne, 13 mai 2009, 50p.

*Arrêté cadre interdépartemental portant définition d'un plan d'action sécheresse pour le sous-bassin du Tarn*, Direction départementale de l'agriculture et de la forêt du Tarn, Préfecture du Tarn, Albi, 29 juin 2004, 8p.

*Arrêté préfectoral n°2010-1002, portant sur les autorisations temporelles relatives aux prélèvements d'eau pour la campagne d'irrigation 2010, mandataire : Compagnie des coteaux de Gascogne*, Préfecture de Tarn et Garonne, Direction départementale des territoires, Services départemental de Police de l'Eau, 4 mai 2010, 4p.

*Avis du Comité des régions « Faire face aux problèmes de rareté de la ressource en eau et de sécheresse dans l'Union européenne »*, (2008/C172/10), Journal officiel de l'Union européenne C172/49, juillet 2008, 6p.

*Avis du Comité économique et social européen sur la « Communication de la Commission au Parlement européen et au Conseil : Faire face aux problèmes de rareté de la ressource en eau et de sécheresse dans l'Union européenne »*, (2008/C224/15), Journal officiel de l'Union européenne C 224/67, août 2008, 5p.

*Circulaire DGALN/DEB/SDEN/EN4 du 21 octobre 2009 relative à la mise en œuvre du relèvement au 1er janvier 2014 des débits réservés des ouvrages existants*, paru au Bulletin du MEEDDM n°2009/21 du 25 novembre 2009, pp.52-59

*Circulaire du 19 mai 2009 relative aux établissements publics territoriaux de bassin après l'adoption de la loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques*, bulletin du MEDDAT n° 009/11 du 25 juin 2009, page 63.

*Circulaire du 22 janvier 1993 relative à la généralisation de la coordination des interventions des directions départementales de l'équipement et des directions départementales de l'agriculture et de la forêt en application du décret du 1er juillet 1992 portant charte de la décentralisation*, paru au Journal Officiel n° 38 du 14 février 1993, 5p.

*Circulaire du 30 juin 2008 relative à la résorption des déficits quantitatifs en matière de prélèvements d'eau et gestion collective des prélèvements d'irrigation*, paru au Bulletin Officiel du MEDAT 2008/15, texte 7/21, 20p.

Code civil

Code de l'environnement

Code rural ancien

Code rural nouveau

*Décret n°2007-1381 du 24 septembre 2007 relatif à l'organisme unique chargé de la gestion collective des prélèvements d'eau pour l'irrigation et modifiant le code de l'environnement*, paru au journal officiel de la République Française du 26 septembre 2007, 7p.

*Décret n°92-1042 du 24 septembre 1992 portant application de l'article 5 de la loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau et relatif aux schémas d'aménagement et de gestion des eaux*, paru du journal officiel de la République Française n°225 du 27 septembre 1992, 7p.

*Directive 2000/60/CE du parlement européen et du conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau*, paru in Journal officiel des Communautés européennes, décembre 2000, pp.327/1-327/72

*Maitrise de l'eau*, Extrait du registre des délibérations de l'Assemblée, 1<sup>ère</sup> réunion de 2006, séance du 17 février 2006, CG 06/1<sup>ère</sup>/IV-09, Conseil Général de Tarn et Garonne, 16p.

*Maitrise de l'eau*, Extrait du registre des délibérations de l'Assemblée, 1<sup>ère</sup> réunion de 2008, séance du 22 février 2008, CG08/1<sup>ère</sup>/IV-11, Conseil Général de Tarn et Garonne, 17p.

*Maitrise de l'eau*, Extrait du registre des délibérations de l'Assemblée, 1<sup>ère</sup> réunion de 2009, séance du 3 mars 2009, CG09/1<sup>ère</sup>/IV-11, Conseil Général de Tarn et Garonne, 12p.

*Loi n°2004-338 du 21 avril 2004 portant transposition de la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau*, parue au Journal Officiel n°95 de la République Française du 22 avril 2004, 8p.

*Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques*, parue au Journal officiel n°303 de la République Française du 31 décembre 2006, 100p.

*Loi n°64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution*, parue au Journal Officiel de la République Française du 18 décembre 1964, pp. 11258-11266

*Loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau*, parue au Journal Officiel n°3 de la République Française du 4 janvier 1992, 26p.

*Proposition de règlement du conseil établissant des règles communes pour les régimes de soutien direct en faveur des agriculteurs dans le cadre de la politique agricole commune et établissant certains régimes de soutien en faveur des agriculteurs, Proposition de règlement du conseil modifiant les règlements (CE) n°320/2006, (CE) n°124/2007, (CE) n°3/2008 et (CE) n°[...] /2008 en vue d'adapter la politique agricole commune, Proposition de règlement du conseil portant modification du règlement (CE) n°1698/2005 concernant le soutien au développement rural par le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER), Proposition de Décision du conseil modifiant la décision 2006/144/CE relative aux orientations stratégiques de la Communauté pour le développement rural (période de programmation 2007-2013)*, Commission des Communautés européennes, Bruxelles, 20 mai 2008, 171p.

*Règlement (CE) n°74/2009 du Conseil du 19 janvier 2009 portant modification du règlement (CE) n°1698/2005 concernant le soutien au développement rural par le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER)*, Journal officiel de l'Union européenne du 31 janvier 2009, 12p.

*Règlement (CE) n°73/2009 du Conseil du 19 janvier 2009 établissant des règles communes pour les régimes de soutien direct en faveur des agriculteurs dans le cadre de la politique agricole commune et établissant certains régimes de soutien en faveur des agriculteurs, modifiant les règlements (CE) n°1290/2005, (CE) n°247/2006 et (CE) n°378/2007, et abrogeant le règlement (CE) n°1782/2003*, Journal officiel de l'Union européenne du 31 janvier 2009, 84p.

### Données statistiques et bases de données :

AGRESTE, *Recensement agricole 2000*, la fiche comparative Midi-Pyrénées, sur CD rom

AGRESTE Aquitaine, *La filière céréalière en Aquitaine*, in *Analyses et résultats*, n°46, mars 2011, 4p.

AGRESTE AQUITAINE, *Mémento de la statistique agricole, Aquitaine*, Direction régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la forêt, septembre 2009, 13 + 25p.

AGRESTE AQUITAINE, *La filière céréalière en Aquitaine*, Analyse et résultats, n°46, mars 2011, 4p.

AGRESTE MIDI PYRENEES, *L'agriculture, l'agro-alimentaire et la forêt, Mémento édition 2009*, Direction régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la forêt, septembre 2009, 20p.

AGRESTE MIDI-PYRENEES, *Statistique agricole annuelle, région Midi-Pyrénées, résultats 2008 définitifs*, Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de Midi-Pyrénées, février 2010, 10p., en ligne sur : [www.agreste.agriculture.gouv.fr](http://www.agreste.agriculture.gouv.fr)

AGRESTE MIDI-PYRENEES, *Statistique agricole annuelle, région Midi-Pyrénées, résultats 2009 semi-définitifs*, Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de Midi-Pyrénées, juin 2010, 10p., en ligne sur : [www.agreste.agriculture.gouv.fr](http://www.agreste.agriculture.gouv.fr)

AGRESTE Rhône-Alpes, *L'agriculture Rhône-Alpes en 2009*, Annuaire de statistique agricole, in *Données*, n°7, Direction régionale de l'alimentation de l'agriculture et de la forêt, Service régional de la statistique, de l'information et de la prospective, octobre 2010, 72p.

BANQUE HYDRO, *Les débits du Lemboulas, station de Lunel* (Tarn et Garonne) (1968-2008), sur Internet : <http://www.hydro.eaufrance.fr/>

DDEA Tarn et Garonne, *Données agricoles et rurales, Fiche départementale 2007-2008*, août 2009, 17p.

DRAF Midi-Pyrénées, *Conjoncture agricole et agroalimentaire 2006*, en Midi-Pyrénées : météo chaotique mais une conjoncture internationale favorable, in *Données*, n°37, décembre 2006, AGRESTE Midi-Pyrénées, Toulouse, 4p.

GUICHENEY H., Maïs : 117700 hectares déclarés à la PAC, Fiche 9, le maïs, in *Données territoriales – Pyrénées-Atlantiques*, Service régional de l'information statistique, économique et territoriale, Agreste Aquitaine, Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche, mai 2010, 2p.

JOSSERAND B., De bons rendements et une qualité satisfaisante ; Grandes cultures : premier bilan 2010, in *Conjoncture du mois*, Hors série, AGRESTE Rhône-Alpes, décembre 2010, 2p.

LADOIS S., 2008, l'amorce des difficultés de trésorerie, RICA Midi-Pyrénées - Analyse financière, in *Données*, numéro 55, Agreste Midi-Pyrénées, Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de Midi-Pyrénées, avril 2010

LECOMTE S., Les Landes : le département maïsicole, in *Dossier irrigation*, Pôle économie agricole et monde rural, Service régional de l'information statistique et économique, Direction régionale de l'agriculture et de la forêt d'Aquitaine, mars 2008, 1p.

TEYSSIER F., *Consommations d'eau pour irrigation sur 2001-2005 en Midi-Pyrénées*, bulletin Agreste Midi-Pyrénées n°35, octobre 2006, 4p.

Données météorologiques (pluviométrie, températures) de la station ACMG de Montalzat (1972 à 2007) et de la station Météo France de Castelnau-Montratier (1881-1986)

#### Compte rendu d'interventions orales :

COLLIN Y., *Question concernant l'application du décret sur la gestion collective des prélèvements d'eau, au Ministre d'État, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat*, le 27 avril 2010. Disponible sur le site Internet du Sénat.

GOULARD F., *Le contexte et les enjeux liés à l'eau, SDAGE/PDM 2010/2015*, présentation PPT, journée de travail de MAELIA du 16 mars 2010, Toulouse.

GRIFFON M., *Conférence d'ouverture de la journée « Les enjeux des productions végétales : vers une agriculture productive et écologiquement responsable »*, mai 2009, Hôtel de région, Toulouse.

#### Cartes :

##### Cartes TOP 25, de l'IGN :

CAHORS, 2139O, carte topographique série bleue, IGN, 1/25000, 1986 et 2007

CAHORS (Ouest), 2139 E, carte topographique série bleue, IGN, 1/25000, 2002

CASTELNAU-MONTRATIER, 2040 E, carte topographique série bleue, IGN, 1/25000, 1987 et 2008

CAUSSADE, 2040 E, carte topographique série bleue, IGN, 1/25000, 1986 et 2007

MOISSAC, 2040 O, carte topographique série bleue, IGN, 1/25000, 1987 et 2008

##### Carte IGN 1/100000 :

CAHORS-MONTAUBAN, Top 100, 1/100000, n°57, Paris, 2004

##### Cartes géologiques :

MOISSAC, carte géologique de la France n°904, 1/50000, BRGM, 2004

CAUSSADE, carte géologique de la France n°905, 1/50000, BRGM, 1999

LES GRANDS ENSEMBLES MORPHO-STRUCTURAUX de la région Midi-Pyrénées, 1/1000000, Chambre régionale d'Agriculture de Midi-Pyrénées, 2009

##### Cartes thématiques :

CARTE DU RESEAU D'EAU POTABLE, n°7230, Syndicat du Bas-Quercy, département du Tarn et Garonne, 1/25000, VEOLIA région Sud-Ouest, mise à jour le 4 décembre 2009

##### Feuilles cadastrales :

Commune de Cazes-Mondenard, Tarn et Garonne, feuille : 000 AY 01

Commune de Vazerac, Tarn et Garonne, feuilles : 000 VE 01 ; 000 VC 01 ; 000 VL 01





## **ANNEXES**

## **Annexe 1 : Collines et vallées du bas-Quercy**

Extrait de Toujac C., *Les collines et les plateaux du Quercy*, in Taillefer François, *Atlas et géographie du Midi Toulousain*, pp.201-202

### **Le Quercy blanc**

*Au sud-ouest, les calcaires jurassiques disparaissent sous des calcaires tertiaires peu épais, tendres et friables où s'étendent des surfaces assez uniformes, les planès. Le sol y est plus profond et moins pierreux que dans les causses et la couleur de la roche a valu à cette région le nom de Quercy blanc. Le calcaire blanc de l'Agenais forme la table résistante des plateaux que de nombreuses rivières découpent en serres, lanières de plateau qui séparent des vallées plus au moins largement ouvertes dans la molasse à partir de Lauzerte, de Castelnau-Montratier et de Montpezat. Ces vallées, de la Lère à la Séoune, s'alignent parallèlement du nord-est au sud-ouest et le même nom, souvent appliqué au tronc principal et à ses affluents : les Lembous, les Barguelonne, souligne leur autonomie.*

*En contrebas des corniches déchiquetées, un versant gauche plus raide et un versant droit plus doux et plus entaillé descendent vers des fonds de vallée particulièrement humides. Une multitude de sources et de ruisselets imbibent les terres et parfois les rivières débordent, submergeant des dizaines d'hectares de prés.*

*Depuis peu, l'aménagement hydraulique de trois d'entre elles a permis d'entamer des opérations d'assainissement. Des châteaux féodaux - tel celui de Brassac - se dressent au bord des falaises. Les tours qui s'appellent de coteau à coteau trouvent leur réplique dans les clochers carrés des bourgs accrochés aux extrémités du plateau. Couronnes de ruines et de cyprès, chapelles abandonnées qui furent le centre de paroisses, hameaux inhabités sur les éperons et friches témoignent de l'inversion économique dont furent victimes les serres au siècle dernier. Aujourd'hui, l'activité se concentre sur les versants où s'échelonnent des sols aux aptitudes variées, et l'habitat se disperse dans un paysage bocager qui est déjà celui du bas pays.*

### **Le Quercy molassique**

*Dans le bas Quercy oriental et méridional, la molasse règne sans partage. Facilement érodée, elle donne un relief bosselé. A proximité de la vallée de la Garonne, les rivières y ont ouvert de larges couloirs, mais les moindres ruisseaux, en s'enfonçant, ont créé une topographie désordonnée de croupes aplaties et de vallons évasés.*

*La dissection du relief multiplie la variété du sol et des expositions : aux « boubènes » des sommets, acides et froides, légères et faciles à travailler, s'opposent « des terres de rivières » gluantes, souvent humides et rebelles au drainage, qui empâtent les fonds de vallées ; les rougets dérivés des argiles éboulées recouvrent les versants exposés au nord et les terreforts argilo-calcaires s'emparent des versants tournés au sud où affleure la molasse. Les hauteurs bénéficient de conditions favorables aussi bien en hiver qu'au printemps, tandis que les vallées sont souvent suivies par les orages de grêles et connaissent le risque de gelées tardives.*

*A cette différenciation physique correspond le morcellement de la mise en valeur. Les vignes s'étendent sur les sommets qui offrent les meilleures terres à chasselas, tandis que les prairies accompagnent les ruisseaux, à moins que ces fonds n'aient défrichés pour y semer le maïs.*

*Les pentes orientées au Nord portent souvent des bois alors que celles qui regardent vers le sud sont entièrement cultivées. Des haies d'arbres ajoutent encore au cloisonnement des horizons.*

*A ce fractionnement correspond un peuplement dispersé. Les communes sans populations agglomérées sont très fréquentes. Les masatges qui disposent quelques maisons autour d'un coudert, demeurent exceptionnels, et les villages peu nombreux sont toujours petits, les agglomérations comme Lafrançaise se situent en bordure des grandes vallées. Chaque ferme possède son territoire agricole : une ondulation de terrain entre deux dépressions, avec ses terres basses, son penchant méridional argilo-sableux, son versant septentrional argileux et son plateau au sol léger autour de la maison. Une polyculture très diversifiée s'y enrichit de cultures spéculatives dont la plus importante est le chasselas.*

*Le Quercy juxtapose ainsi bon et mauvais pays. L'économie moderne a renversé les rapports anciens au détriment des plateaux calcaires et au bénéfice des terreforts et, plus encore, des vallées.*

## **Annexe 2 : Extrait de la Revue géographique et industrielle du Tarn et Garonne**

*Ses structures ? Des exploitations nombreuses, petites ou moyennes, qui ne peuvent rester les exploitations de subsistance qu'elles ont été pendant longtemps, et qui, s'ouvrant aux progrès largement diffusés par l'enseignement et par la vulgarisation agricole, faisant des efforts d'équipement pour leur motorisation et leur mécanisation, recourant aux techniques modernes de cultures spécialisées, se trouvent confrontées avec des problèmes difficiles de financement des investissements, de commercialisation des produits et de rentabilité.*

*Aussi, même si le mouvement démographique constaté jusque vers 1920 a pu donner l'impression que les hommes de ce département abandonnaient trop volontiers leurs champs, assiste-t-on, depuis une quinzaine d'années, à une prise de conscience de plus en plus précise des problèmes qui se posent à eux, et des solutions qui pourraient leur être données. Au cours des dernières années, le mouvement de modernisation de l'agriculture c'est spectaculairement accentué par l'influence exercée par quelques grands domaines, gérés comme des entreprises industrielles et commerciales, et aussi, plus récemment, par celles des agriculteurs rapatriés d'Afrique du Nord.*

*C'est ainsi que l'agriculture du département, vouée depuis des générations à une polyculture d'exploitation, vivant en économie fermée, évolue rapidement aujourd'hui vers des structures mieux appropriées, permettant la recherche des rendements et de la qualité.*

*Quelques régions, déshéritées certes, comme celle des Causses du Quercy blanc, ne peuvent guère se prêter qu'à une agriculture extensive, basée sur l'élevage ovin associé parfois, sur des surfaces limitées, à la culture de la lavande et à la production des truffes. De même certaines hautes terrasses des vallées de la Garonne et du Tarn ne permettent-elle vraiment que la culture de la vigne à raisin de cuve. Dans les terres fertiles des vallées, en revanche, et aussi dans les coteaux du Bas Quercy ou de la Lomagne, des exploitants de plus en plus nombreux se sont résolument orientés vers des spéculations plus rentables : l'arboriculture fruitière, marquée par l'essor considérable des vergers de pêcheurs et surtout de pommiers, le raisin de table, la culture intensive des céréales, les cultures maraîchères, les pépinières, l'élevage bovin, la volaille...*

*Les organismes agricoles, mieux préparés par les difficultés rencontrées à aborder les problèmes que pose cette évolution, ne cessent de multiplier les études, les essais, de comparer les résultats grâce au réseau dense des groupements de vulgarisation collaborant avec les services techniques de l'Etat. La large diffusion des expériences et l'influence des interventions gouvernementales prévues par la loi d'orientation agricole transforment rapidement les structures du milieu rural, dans un mouvement qui semble désormais irréversible.*

*Le paysan tarn et garonnais devient un chef d'entreprise et s'il perd dans cette mutation quelques traits caractéristiques d'un folklore souvent attachant, mais parfois plus pittoresque qu'efficace, il est plus réceptif aux actions que commande l'économie de marché. Il participe à des groupements coopératifs. Il accepte plus volontiers les disciplines rigoureuses de la commercialisation. Il est prêt à recourir à l'irrigation, seule sauvegarde de certaines cultures pendant les étés généralement secs. Sur la rive gauche de la Garonne, la Compagnie d'aménagement des coteaux de Gascogne multiplie les réseaux d'irrigation ; dans la vallée du Tarn, en amont de Montauban, deux syndicats intercommunaux ont créé des installations ;*

*mais les réalisations collectives actuelles, couvrent environ 5000 ha, devront être complétées à brève échéance à l'irrigation de 80000 ha de vallées et de basses terrasses.*

*Ainsi l'action conjuguée de ces facteurs décisifs de restructuration, de modernisation et des équipements collectifs suscite-t-elle une évolution qui affirme la volonté d'une agriculture nouvelle, désireuse d'assumer la situation créée par la réduction de la population active agricole.*

*Il est difficile d'apprécier l'importance définitive de l'exode rural qui continue de se produire car il est très concevable que subsistent des exploitations relativement petites, pratiquant des cultures ou des élevages très spécialisés. Mais on est généralement conscient à la campagne de la nécessité de guider et de contrôler ce passage d'une économie rurale à une autre par une politique où l'efficacité et l'humanité trouvent l'une et l'autre leur compte.*

### **Annexe 3 : Listes des stations prises en compte pour l'analyse climatologique**

#### Stations Météo France :

- 1/ Le Montat-Man (01/05/1984-31/12/2001)
- 2/ Le Montat-Lacoste (01/06/1985-)
- 3/ Lauzerte-gendarmerie (01/02/1977-)
- 4/ Lauzerte-ancienne gendarmerie (01/01/1876-31/01/1977)
- 5/ Lauzerte-Estandardet (01/05/2002-)
- 6/ Moissac La Comtesse (01/01/1971-31/12/2005)
- 7/ Albias (01/10/1963-)
- 8/ Saint Vincent-Calvignac (01/06/1976-)
- 9/ St Paul de Loubressac (01/06/1986-)
- 10/ Castelnau-Montratier-avenue Joffre (01/07/1881-31/05/1986)
- 11/ Montfermier-Le sol (01/01/1942-31/07/1981)
- 12/ Molières-Verdié (01/12/1992-)
- 13/ Molières-gendarmerie (01/01/1970-31/12/1992)
- 14/ Durfort-Lacapelette (01/12/1992-...)
- 15/ Lafrançaise-gendarmerie (01/01/1970-31/12/1992)
- 16/ Lafrançaise-Rival-Clad (01/01/1993-30/06/2001)
- 17/ L'Honor de Cos (01/07/2001-)

#### Station ACMG :

Montalzat (ouverte en 1972)

#### Pluviomètre chez des particuliers :

- 1/ Mr Sevestre, à Fontanes, utilisé par les passionnés de Vol à voile, station automatique, relevés horaires, archivés sur 3 ans.
- 2/ Mr Wolff, à Gandoulès, Montpezat, agriculteur, (1998-2006), relevés quotidiens
- 3/ Mr Lafon à Auty (82), agriculteur (1976-2007), relevés quotidiens
- 4/ Mr Diaz, à Labarthe, retraité, (2004-2006), relevés quotidiens
- 5/ Mme Veyrac, à Montcalvignac, Vazerac, retraitée (2004-2007), relevés quotidiens
- 6/ Mr Veyrac, aux Pins, Vazerac, agriculteur, (1985-1993), cumuls mensuels
- 7/ Mme Bec, à Ste Arthémie, Molières, agricultrice (2000-2006), cumuls mensuels
- 8/ Mr Boyé, à Blay Haut, Lafrançaise, retraité, (2000-2007), relevés quotidiens

## **Annexe 4 : Grille d'entretien**

(enquête menée auprès des agriculteurs, printemps 2009)

### Enquête « sécheresse et pratiques agricoles » (agriculteurs de la zone d'étude)

Date de l'enquête :

Nom, prénom :

Age :

Formation :

Lieu actuel d'activité :

Quand avez-vous commencé à être agriculteur ? ou à travailler dans l'agriculture ?

Quelles cultures avez-vous fait ? Pouvez-vous donner des dates ? Superficie cultivée ?

Avez-vous été amené à changer vos pratiques agricoles ? vos cultures ? Qu'est-ce qui vous a poussé à cela ? Des aspects économiques ? De volume de travail ? Des raisons « climatiques » ?

Selon vous, et dans votre façon de mener votre exploitation, prenez-vous en compte les variations climatiques, ou n'y attachez-vous pas d'importance ?

Avez-vous irrigué ? Pourquoi ?

Pour vous, qu'est-ce que la sécheresse ?

Est-elle habituelle ?

Exceptionnelle ?

Quelle différence faites-vous entre les deux (sécheresse habituelle et sécheresse exceptionnelle) ? Que faites-vous dans le cas d'une sécheresse exceptionnelle ?



## Annexe 5 : Tableau récapitulatif des entretiens

code expl. enq.	âge(s) pers. enq.	durée enquête	localisation exploitation	SAU exploitée	nombre de pers./expl.	culture dominante	irrigation ?	durée couverte	éléments d'évolution de l'exploitation/historique
E1	73 ans	0:54:20	plaine/Molières-Labbarthe-Mirabel	120ha	3	élevage laitier	oui, pompage ruisseau à partir de 1980 (melons) puis lac 1997. Auj 2 lacs, pour maïs et parfois ray grass	1948/1950-1956-1957-1959-1968-1980 environ-1993/94-1995-1997-2000-2006	1948/1950: 15ha-16ha (vaches laitières, vaches, asperges, céréales, 3 pers). Influence de l'expérience agricole allemande acquise pendant la période où son père a été prisonnier (ensilage/gaz de fumier)
									1956 : 100l de lait dans la journée.
									1957 : augmentation superficie de 9ha
									1959 : installation
									1968 : début de production du melon, aggrandissement régulier par achat.
									1980 : introduction du tritical, premier équipement pour l'irrigation, pompage dans le ruisseau
									1993/1994 : arrêt du melon, début production betterave porte graine.
									1995 : reprise exploitation par les deux fils en GAEC. Betterave porte graine, céréales (tritical, blé, orge, maïs), élevage laitier, prairies.
									1997 : investissement pour l'irrigation : achat du canon, et création du lac (il n'y a pas d'eau dans la rivière)
E2	41 ans et 70 ans	0:19:46	coteaux/Vazet	37ha	1	élevage laitier	oui, lac avec voisin depuis 1983 pour melons. Auj. sert (exceptionnellement) pour le maïs	1970-2009	en 1970: 27ha (vaches blondes, melons, maïs grain, pommiers, pêcheurs, chasselas, 2 pers.)
									actuellement: élevage laitier. Beaucoup de prairies (dont luzerne) et un peu de maïs pour l'ensilage.
E3	44 ans et 75	0:31:51 +	coteaux/Vazet	17ha dont 4ha	1	Arboriculture	oui, depuis 1994, par petite réserve	1948-1970-1994-2009	en 1950: 27 ha (chasselas, arbo, prairies, avoine, orge, blé, maïs, oie ou canards à gaver + truies mères, tabac, 4ha de bois, vaches pour le travail), 3 pers.

	ans	0:30:15		plantés			puis agrandi en lac. Enherbement depuis 2003, équipement arrosage automatique		En 1970:17 ha, avec élevage laitier (jusqu'en 1988), puis blondes d'Aquitaine, melons (1970-1994), cornichons, courgettes... 2 pers+1enfant depuis 1996 environ (1pers.), arboriculture (prunes/pommes) Valorisation des prairies/céréales par vente
E4	78 ans et 53 ans	0:39:59 + 0:03:09 + 0:35:40	coteaux/Vazerac	4ha	1+aide ponctuelle	arboriculture	oui, irrigation melons à partir d'un "trou", depuis 1991 par rattachement au réseau (pas de site pour lac)	1930-1991-2009	avant 1930: 4ha avec maïs, blé, 1 vache; 4 personnes
									1930: introduction de la vigne; après 1945: tabac, introduction pêcheurs et pruniers. Achat de terres. 4 personnes
									1955: 30 ha. 4 personnes. Troupeau Blondes "rouges" (20 à 30 têtes), Melons dans les années 1980. 4 personnes sur l'exploitation.
									De 1991 à 1998 (2 personnes, puis 1 à partir de 1993): orientation vers élevage Blondes d'Aquitaine (55 têtes + veaux). 1999 : vente troupeau, mise en fermage des prairies. Arrêt céréales en 2003/2004 et mise en fermage de ces terres.
E5	62 ans et 35 ans	0:12:58 + 0:20:13	coteaux/Vazerac-Labarthe/terroir sur les versants et calcaires sur les hauteurs	60ha	1(son fils)+1salarie+1aide (famille) ponctuelle	élevage laitier + viticulture	oui, en 1978 par ruisseau pour , puis lac1 en 1987 (avec 2 voisins), puis lac2 en 1997 (avec voisin) pour maïs grain et ensilage	1956-1972-1991-1997-2009	1956: 44ha dont 15ha labourables. Polyculture. Vaches en races mélangées. Blé semence, maïs, vigne, prairie, volailles, cochon. 1 famille (couple + enfant)
									1964:début production laitière pie noire pour revenus mensuels.
									1972 (3 pers.):atelier porc naisseur (jusqu'en 1978. départ 1 pers.). 1973: achat 17ha. 1974:début CUMA ensilage pour stockage au printemps pour l'été).
									1991: création EARL. 1998: début développement plantation vigne vin VDQS Quercy
E6	78 ans	0:52:21	Vazerac / plaine de la Lupte	34ha	retraités; terres mises en ferme depuis 2007	céréaliculture	oui, pour le tabac dans les années 1950, par pompage dans la Lupte, puis lac en 1988, pour maïs et augmenter la valeur des terres de l'exploitation	1952-1982-1991-2007	de 1946 à 1952, travaillait avec ses parents sur petite exploitation près de Moissac, dans les coteaux (chasselas + arbo + blé/maïs + jardin)
									1952: 20ha. 3 pers. + 1aide ponctuelle. Quelques vaches laitières, chasselas, arbo, blé, maïs, prés, luzerne, tabac + animaux de trait. Développement du troupeau; mécanisation.
									1972: arrachage chasselas; achat terre (14ha). Arrêt vaches laitières début 1980 faute de temps. Puis 4ans de veaux sous la mère (Blondes)
									1985: 2 pers sur exploitation. Céréaliculture. Introduction sorgho et tournesol.
									1991: retraite. 1 pers. sur exploitation. Céréaliculture (blé/maïs, tournesol)
E7	58 ans	0:56:36	Vazerac/coteaux, sols hétérogènes, à tendance calcaire	12,5ha depuis 1960, sans changement	1+1 (aide importante)	arboriculture	oui, création lac1 en 1985 avec voisin, pour irriguer arbo suite enherbement, puis lac2 en 2002 pour lutte antigel au printemps	1980-2009	1980: polyculture. 3 pers. (veaux sous vaches, céréales, arbo, vignes)
									1985 : 2 pers. + aide ponctuelle parents retraités. Palissage progressif/plantation en axe et enherbement vergers
									1990 : arrêt de la céréaliculture sur les zones de rotation de vergers. Arrêt des cultures saisonnières à partir de 1991 (melons/asperges)

E8	87 ans 58 ans	0:27:2 2 + 0:29:2 3	Vazerac/cote aux et plaine de la Lupte	92ha	1	grandes cultures	oui, car refus perte récoltes, et habitude irrigation auparavant. Création d'une réserve dans la vallée en 1984 et pompage dans la Lupte. Mais le débit de Lupte diminue d'année en année, dans les années 1990. Création d'une retenue collinaire (50000m3) en 1990	1945-1958- 1982-2009	Influence de la période en tant que prisonnier de guerre en Ukraine (grands lacs servant à l'irrigation et à la pisciculture).
									1946: 2pers. + 1 ouvrier. Élevage bovin laitier depuis le début de la guerre (50% des revenus de l'exploitation). Céréales (blé, maïs, orge, avoine).
									1958 environ : passage en troupeau de bovin viande. Maïs ensilage, blé, tournesol. Prunier, vigne à vin.
									1982: Prise retraite. Exploitation en polyculture. 65ha SAU. Prunes 2ha. Vigne à vin 1ha. Céréales sur 12 à 15ha (maïs ensilage, blé/tournesol)
									1983: reprise exploitation par gendre. Arrêt troupeau. Retournement prairies. Drainage zones basses. Grandes cultures : blé tendre et dur, tournesol, maïs grain, soja (de 1985 à 2000), colza (depuis 1990). Quelques locations et achats pour arriver progressivement jusqu'à 80ha en propriété et 12ha en location.
E9	54 ans	0:21:0 4	Cazes- Mondenard/e ssentiellemen t plaine de la Lupte. Peu de pentes	49ha	2 (coupl e)	bovin viande + cultures spécialisée s	oui, réserve construite en 1976 pour melons et tabac	1974-2009	Aujourd'hui : 25ha de blé, 12ha de colza, 10ha de maïs grain ou de soja, 14ha en jachère (les pentes les plus fortes), 39ha en tournesol.
									1974: (2pers) 14ha, 14 vaches laitières, prairies, blé, maïs. Bâtiment à refaire, très peu de matériel
									1976: mariage (3pers). Aménagement étable 20 vaches, tabac, melons. Agandissement progressif par fermage ou achat.
									1990-1997: conversion progressive du troupeau laitier en troupeau Blondes d'Aquitaine. Mise en place essai pommes et cerises
E10	34 ans	0:13:4 6	Vazerac/cote aux	50ha	2 (coupl e)	vaches laitières + veaux en batterie	oui, lac en 1979 pour irrigation pour assurer rendement maïs grain (9ha)	1994-2009	2001: arrêt tabac/2004: diminution melons
									1999: installation sur 30ha. Vaches laitières, maïs, céréales, prairies, tabac, cerises, pruniers, pommiers
E11	49 et 53 ans	0:13:3 3 + 0:57:4 7	Auty- Molières/cote aux et plaine du Petit Lembous	66ha (dont 26ha en fermage)	2 (coupl e)	polyculture	oui, lac collinaire en 1979 (12000m3), re- rempli en été par pompage dans le Petit Lembous depuis 1992, pour maïs semence, melon, puis tabac. Avant utilisation de 2 mares (5000m3 maxi)	1977-2009	actuellement : élevage laitier (400000l) + veaux, maïs grain, maïs ensilage, céréales à paille, prairies
									1977: 16ha. 1pers. + 1 aidant. Céréales, melons, maïs semence, prairies.
									1983: 2 pers suite mariage (épouse conjointe exploitant). Recentrage sur melons, maïs semence, blé, pois, soja.
									1993: 2 pers (épouse exploitante) Achat 12ha. Augmentation céréales, maïs semence, melon, tabac. Tournesol, sorgho grain, colza. Début vigne vin jusqu'à 1,2ha. Puis achat terres successifs pour arriver à 40ha.
E12	46ans	1:24:1 7	Cazes- Mondenard/c	54,6ha de	3	arboricultur e et	oui, lac en 1986 (27000m3), avec	1969-1986- 1994-1999-	2003: fermage de 26ha, avec troupeau bovin viande (15 adultes). Arrêt du maïs grain suite à la sécheresse, recentrage sur melon et tabac. Arrêt vigne vin.
									1960: 15ha (1couple); polyculture. Avant 1969: élevage laitier (20 têtes), 10ha de céréales (orge/blé), prairies (22ha), bois (10ha), 3,5ha chasselas, 0,5ha de vigne à vin.

			oteaux et plaine de la Barguelonne. Lutte contre le gel dans les parties basses; "les terres des coteaux gardent un peu plus facilement l'eau"	SAU+10 ha de bois		grandes cultures	réseau enterré sur toute l'exploitation, + borne ASA Valence en 1991. Pour arbo (irrigation été et lutte anti-gel) et maïs, pompage estival dans la Barguelonne. 23ha irrigués au total	2009	<p>1969: construction étable 42 places vaches laitières, arrachage chasselas, passage à 14ha de céréales, puis ensilage herbe et maïs dans les années 1970, avec mise en place de l'enrobé (herbe et maïs) en 1978.</p> <p>1979: plantation 2x1ha de vigne, 1982: arrêt de l'élevage, 26ha de cultures (Blé, orge, maïs grain, melons en sec (2ha) grâce au retournement prairies permanentes)</p> <p>1984: achat matériel irrigation pour melons et maïs, par pompage Barguelonne. Plantation pêcheurs (2,5ha), et cerisiers (0,5ha),</p> <p>1986: installation en GAEC (3pers.). Création lac (27000m3), mise en place réseau enterré sur toute l'exploitation et drainage terres. 10ha de maïs irrigué</p> <p>1988 à 1999: plantation pommiers (9,2ha); 34ha céréales. 1ha truffières. En 1992, rattachement réseau collectif d'irrigation ASA Valence d'Agen. Arrachage pêcheurs. Arrêt melons en 1992. GAEC à 2 en 1994-6?</p> <p>1999: passage GAEC à 3. 20ha en + (2ha d'arbo :bavey et cerisiers, remplacé en 2009 par des pommiers), 18ha de céréales. SAU totale de 54,6ha : 36ha de céréales (10ha de maïs irrigué, le reste 1/2 blé, 1/2 tournesol), 13ha d'arbo à irriguer.</p>
E13	49ans	0:16:58 + 0:36:15 + 0:07:33	Molières/coteaux	27ha SAU	3	canards gras : transformation à la ferme	oui, dès les années 1970, avec création d'un lac (pour irrigation melons)	1980-1989-2001-2006	<p>avant 1980 : 25ha. 12 vaches blondes, 2ha de chasselas, 3ha de melons, 1ha de cerisiers et pruniers, céréales (blé/maïs), prés permanents, oies à gaver. Premier lac</p> <p>1980: 3pers. Arrêt élevage bovin; maïs grain, tournesol et blé sur prairies, melons, volailles à gaver (100 oies, 100 canards), 1ha d'aïl. Deuxième lac en 1985/6</p> <p>1989: GAEC à 3. Augmentation progressive du gavage des canards. 6mois de gavage. Vente sur marché et conserverie Larroque.</p> <p>2000: gavage 9mois/12. arrêt de l'aïl. EARL à 2 en 1998 (à 3 en 2005) Construction du laboratoire en 2001. transformation et vente directe.</p> <p>2006: arrêt arbo et melons. Gavage toute l'année. Construction fosse à purin.</p> <p>2009: 4à5000 canards annuels, 27ha de céréales (13ha de blé, 7ha de maïs pour canards, le reste en tournesol). Achat en cours de nouvelles terres (30ha) pour épandage + assurer quantité maïs (irrigué pour canards).</p>
E14	62ans	0:55:18	Cazes Mondenard/coteaux, plaine de la Barguelonne	37ha SAU + 7 ou 8ha de bois	1 + (2 aides familiaux) + salarié saisonniers	viticulture Chasselas AOC et Muscat	oui, en 1975, pour les nectarines, avec 2 petits lacs (4000m3)	1971-1975-1980-1988-2000-2007	<p>1971: installation couple (4pers.), 45ha. Muscat 1,5ha, chasselas 6ha, poire 2ha, prunes 1ha; 12 Blondes d'Aquitaine, prés permanents et luzerne 15ha, céréales (blé/orge) 10ha, bois 7ha</p> <p>1975: 2pers. Arrêt prunes, pommes, poires. Renouvellement des vignes pour rajeunissement et mise en AOC Chasselas. Vergers transformés en prés.</p> <p>1980: plantation 2,5ha en nectarines. Création 2 petites réserves (4000m3 total) pour nectarines (arrachées en 1986 environ).</p> <p>1988: début melons (1,5 à 2ha), arrosages par lacs. 2 vignes irriguées</p>

								1990: arrêt des céréales (passage en jachère). Seuls 3ha de blé sont maintenus.
								2000: installation fils. 3pers. Retraite couple en 2007 (continuent à aider). Arrêt melons en 2007. Maintien du troupeau pour entretien prairies + accueil chevaux "retraités", 7ha de vigne (chasselas et muscat), 3ha de blé.
E15	51ans	0:19:04 + 0:09:38	Montfermier, coteaux, plaine du Lemboulas	84ha19a	2 + aides saisonnières	polyculture élevage	oui, 2 lacs dans les années 1970, "pour cultures qui nécessitent irrigation", conduites enterrées et pompes électriques en 1999 environ, pour réduire le travail.	1982: 3pers., 30ha. 15 vaches laitières, melons (2ha), vigne (1ha chasselas, 0,5ha vin), courgettes (0,2ha), ail (0,2 à 0,3ha), pruniers (reine-claude bavey, 0,5ha), céréales (orge-blé) 10ha, prairies permanentes (15ha). Achat 10ha.
								1989: installation sœur sur 30ha à côté. GAEC à 2. + prise fermage 15ha. Total 85ha dont 15 en fermage. Augmentation melons (4ha). Plantation (3ha) pruniers de variétés différentes pour échelonner sur tout l'été. Arrêt des courgettes. Céréales (orge/blé/maïs ensilage, tournesol)
								1995: début troupeau mixte Blondes (15) et laitières (15 pour 65000l de quota lait).
								2000: plantations 2,4ha pommiers. Arrêt ail.
								2003: échange des quotas de lait contre quotas viande (30blondes)
								2004: arrêt des melons pour cause de surcharge de travail, baisse prix de vente, baisse de rendement. Arrêt de tournesol en 2005.
E16	66ans et 58ans	0:21:57	Puycornet, coteaux, pentes fortes !	1,3ha planté (pommiers/chasselas) le reste est en friche depuis 2003.	retraités	arboriculture	oui, lac en commun avec 3 voisins, en 1985. Permet irrigation suite à l'enherbement et d'assurer la récolte en période de sécheresse.	2009: 84ha19a. 2 pers. Prairies permanentes 15ha32a, prairies temporaires (luzerne et ray grass) 35ha68a, landes 3ha63a, pommiers 2ha40a, pruniers 3ha26, maïs ensilage 4ha, orge 5ha85, blé 12ha85a, céréales immatures 0ha78, Blondes d'Aquitaine : 60adultes, 20 génisses, 32 veaux (0-6mois)
								1957: 13ha. 2pers. Un peu de vigne, de poiriers, de pommiers, de pruniers, le reste en céréales et en prés pour les vaches.
								de 1960 à 1975: plantation progressive selon les terrains: pêchers, pruniers, pommiers, poiriers, cerisiers, vignes. Pêchers arrachés rapidement.
								1990: installation en EARL avec son épouse. Pruniers, pommiers et vigne sont en majorité. Seul 1an de repos entre 2 plantations.
E17	47 ans	0:18:01 + 0:29:29	Vazerac, l'exploitation est intégralement dans un mini-bassin versant très humide.	22,9ha. Tout en prés et en bois pâturés.	2	petits élevages (volailles agneau sous la mère), transformation, vente directe, auberge	non. Nombreuses sources mises en évidence lors des travaux d'installation	2003: retraite. Quelques années auparavant, arrachage progressif.
								1940: 1fem. + aide voisin. Patates, maïs, vigne, friches... maisin en ruine
								1970: Achat par néorural. Structuration des prés pour rotation pâture pour élever moutons. Remise en état de la maison.
								1992: achat pour maison secondaire. Trop de travail d'entretien, enfrichement des prés.
E17	47 ans	0:18:01 + 0:29:29	Vazerac, l'exploitation est intégralement dans un mini-bassin versant très humide.	22,9ha. Tout en prés et en bois pâturés.	2	petits élevages (volailles agneau sous la mère), transformation, vente directe, auberge	non. Nombreuses sources mises en évidence lors des travaux d'installation	2004: achat par propriétaires actuels. Défrichage des zones principales, montage des bâtiments d'élevage, restauration bâtiments pour ferme auberge. 2ha sont occupés par 4 bâtiments/parcs pour volailles. Le reste en bois et prés clôturés pour élevage ovin (50 têtes). Depuis 5ans, pas de travail de la terre, pas d'amendement sauf fumier volaille.

E18	47ans	0:28:43	Vazerac, coteaux	3ha de SAU, +1,5ha de bois	1 pers à temps partiel	aviculture/céréales	non, avait irrigué à l'aide d'une tonne les cornichons	1972-1992-1995-1999-2006	<p>1972: céréales (blé/maïs), cornichons (0,5ha). Basse-cour. Les céréales servent pour l'alimentation de la basse-cour</p> <p>1992: arrêt de la culture de cornichon. 1995-1999: gavage canards, puis depuis 1999, élevage poulets fermiers.</p> <p>2006: arrêt du maïs après plusieurs essais vérial (résistance sécheresse moindre). Remplacement par tournesol, permet échange céréales pour alimentation volailles.</p>
E19	54ans	0:22:22	Vazerac, coteaux (pentes fortes et moyennes), plaine de la Lupte	26ha SAU et 3ha de bois. Sur 2 sites	2 + aide familiale + saisonniers	arboriculture	oui. L'irrigation existait déjà avant 1977, par eau de la Lupte, car il était maraicher. Lac1: réserve dans vallée de la Lupte, en 1975, agrandie en 1982 ou 83, sur site 1. Lac2: réserve en 1982, sur site 2. Raccordement au réseau de l'ASA de Valence d'Agén en 1992 sur site 2.	1977-1978-1980-1991-2003	<p>1977: 15ha de SAU, 2pers. vignes 3ha, tomate 1ha, aubergine/poivrons 0,2ha, jeunes pruniers 1,5ha, melons 1ha, quelques vaches laitières, céréales, prés permanents</p> <p>1978: vente vaches. Développement progressif des pruniers. Diminution et arrêt des tomates, aubergines, poivrons</p> <p>1980: achat 11ha (site2). Développement arbo: cerisiers, pruniers. Arrêt de la vigne. Les cerisiers demandent moins de travail que la vigne et la récolte a lieu plus tôt dans l'année, donc moins soumise au risque de grêle.</p> <p>1985-6: enherbement des vergers pour limiter érosion, simplification du travail. Irrigation des vergers.</p> <p>1991 : EARL : 2pers. Augmentation melons jusqu'à 5ha.</p> <p>2003: arrêt des melons</p> <p>2009: 11 à 12ha en vergers (cerisiers, pruniers, pommiers, de différentes variétés pour étaler les récoltes). Filets paragrêle sur les vergers de pommiers en axe. 12 à 13ha en céréales (tournesol, maïs, blé), en rotation; maïs dans les bas-fond, blé/tournesol plutôt sur les pentes.</p>
E20	79ans et 49ans	0:02:08 + 1:10:01 + 0:08:14	Montalzat, coteaux, terres pauvres (pierreuses)	36ha SAU	1 + 1 ouvrier permanent + saisonnier	viti-viniculture et arboriculture	oui, lac en commun avec 3 voisins (40000m3) en 1985. Pour le maïs semence et les pruniers dente	1949-1951-1960-1963/4-1975-1980-2009	<p>1949: sécheresse. Mise à jour d'un puit et raccordement à la maison pour approvisionner le domicile. Raccordement au réseau de l'eau potable dans les années 1960.</p> <p>1951: 15ha environ de terres pauvres. Vignes (chasselas et muscat: 2 à 3ha, vin 1ha pour maison +coopérative), céréales (blé pour le pain, orge et maïs pour les bêtes), ail (0,5ha), quelques pêchers, des prés (pour une paire de vaches) jusque dans les années 1960. Puis plantation de 1000 pêchers, de Reine-Claude, pommiers (arrêtés rapidement pour mévente).</p> <p>Années soixante: achat terrains et remembrement. Jusqu'à 18ha de SAU. Jusqu'à 6pers. Sur l'exploitation. Essai de plantations de cerisiers et de pruniers golden japan. Mais échec pour cause de terrains inappropriés. Elevage de porcs charcutiers sur paille jusqu'en 1980. Arrêt car santé fragile.</p> <p>A partir de 1963-64, développement de la prune d'ente jusqu'à 6ha.</p> <p>Dès 1975, suppression progressive de la vigne de table, et plantation de vigne à vin. Porté à la coopérative pour vinification, mais vendu à la ferme en vrac.</p>

								entre 1980 et 1990 : transmission de l'exploitation (prune dente 7ha, vigne cépage 7ha, céréales dont maïs semence); arrêt des pêcheurs. Séchage prunes dente sur place. Vente vin en bouteille, puis progressivement acquisition matériel vinification et embouteillage. Irrigation pour pruniers et maïs par lac commun avec 3 voisins (chacun des voisins irrigue une culture différente).
E21	53ans	0:56:39	Montalzat, coteaux argileux	55ha SAU, dont 28ha en propriété	2 pers (couple)	bovins viande + cultures spécialisées	oui, lac en commun avec 3 voisins (40000m3) en 1985. Pour sécurisation culture en été (maïs, légumes). Pompe et canalisations enterrées. Un petit lac (1000m3) dans les années soixante-dix.	<p>avant 1965-1977-1980-1985/6-1990-1993-1998-2003-2007</p> <p>avant 1965: 28ha? grand-père maternel, arboriculteur (pêcher, vigne...).</p> <p>1965: 28ha. Reprise par père pâtissier à Caussade, d'où réorientation productions vers élevage bovin viande (charolais et mélange). Céréales à paille, prairie, luzerne...</p> <p>1977/1980: 28ha en propriété et 40ha en fermage. Installation en GAEC avec sa mère. 15 à 20 mères (charolaises + mélangées), prairies clôturées, luzerne, sorgho fourrager (2ha), maïs ensilage, ensilage herbe.</p> <p>1986-7: installation frère. Début melons et ail. Prairies annuelles et permanentes (50ha), céréales (céréales à paille et maïs en sec) et légumes (18ha), troupeau de 50mères charolaises. Lac construit avec 3 voisins, suite à la sécheresse. Développement CUMA avec matériel de labour adapté à des sols secs et des sols frais.</p> <p>1993: problème de santé du bétail. Arrêt du troupeau charolais. Passage à 20 mères Blondes d'Aquitaine. Départ frère en tant que bi-actif. Arrêt du fermage, remplacé par une surface plus réduite: 28ha en propriété, 15ha en fermage. Arrêt de l'ail et diminution des melons. Maïs semence de 1990 à 1998 (5 à 6ha).</p> <p>2003: départ frère, arrivée épouse. Augmentation progressive de la surface et du troupeau. 18ha de céréales, 2ha de melons, 1ha d'ail depuis 2008 (soit 3ha irrigués), le reste en troupeau de Blondes d'Aquitaine (30 mères). Vente directe viande depuis 2001 (crise ESB). Projet diminution melons et vente directe ail et courgette.</p>
E22	47 et 52ans	0:52:22	Montpezat de Quercy et 3 autres communes limitrophes. Zone de coteaux.	170ha	2pers. (couple)	élevage bovins et ovins viande	oui, irrigation par 2 lacs. Le premier en 1985 sur site1 en 1985, pour les melons, le deuxième en 1992, pour les melons. Arrêt de l'irrigation vers 1996 avec l'arrêt des cultures de légumes. Arrêt de l'irrigation en 1999 environ.	<p>1976-1982-1988-1992-1996-2002-2008</p> <p>1976: - site 1 (exploitation famille épouse) 100ha. Prairies permanentes, temporaires, parcours de landes: 70ha; céréales (orge, blé et 5ha de maïs): 30ha. Elevage : troupeau de 200 brebis et de 30 vaches blondes d'Aquitaine. 1ha de vigne (0,7 de chasselas et 0,3ha de vendange) - site 2 (exploitation famille époux) : 32ha de SAU. 1ha de melons, 2ha de pruniers, 0,6ha de chasselas, 5 à 6ha de céréales (blé essentiellement, et orge), 20 vaches allaitantes, prairies temporaires et permanentes (environ 23ha).</p> <p>1982: début melons (2ha) sur site 1. 1985: lac.</p> <p>1988: fusion des 2 exploitations. Arrêt de la vigne sur site 2. Ail et courgettes sur 1ha environ, pendant quelques années. 4,5 personnes sur l'exploitation. 20ha de blé, orge, raygrass (irrigué exceptionnellement), le reste en prairies permanentes. 5ha de maïs au maximum.</p> <p>1996: arrêt des melons, des légumes, du maïs, car les prés suffisent, et moins de personnes disponibles sur l'exploitation (3pers.). Augmentation progressive du troupeau.</p>



									2000: 450 brebis et 76 UGB. Prise fermage terres voisin (15ha de blé et orge et 10ha de luzerne en 2002, 8ha de céréales et 4ha d'herbes en 2008)
									2008: 170ha. 2 pers. Céréales (40ha), raygrass, luzerne, prairies naturelles (118ha), gel (3ha); 2 troupeaux: ovins et bovins viande.
E23	40 ans	0:23:03	Montalzat	37ha	1pers.	polyculture	pas d'irrigation	1976-1983/5-1992-1996-2000-2006-2008	1976: 27 à 30ha de SAU. 2 pers. Arboriculture (prunes, 2ha, pêcheurs, 0,5ha), chasselas et vigne à vin (1,5 à 2ha), melons (1,5ha), vaches laitières (10 à 12), céréales (orge/blé : 7 à 8ha), luzerne porte-graine (7 à 8ha), prairies permanentes (7 à 10ha). 1983/85: transformation progressive de la vigne chasselas en cépage pour vin en appellation Coteaux du Quercy jusqu'à 4,5ha (cave coopérative de Montpezat créée en 1985). Arrachage des pêcheurs (arbres vieux). 1992: installation officielle. Achat de 15ha de friches qui passent en agriculture biologique. Passage surface céréales (orge/blé et tournesol) à 20ha et luzerne porte graine à 4ha. 1996: arrêt production laitière. Transformation troupeau en génisses frisonnes prêtes à veller (15 têtes). Augmentation surface des pruniers : 2,5ha. 2000: passage en agriculture biologique de toute les terres nues. Plantations de peupliers sur prairies permanentes humides (2,5ha). 2006: arrêt des melons. Plantation de 1,5ha de vigne (vin). Changement de variétés de céréales plus résistantes aux maladies et à la sécheresse lors du passage en AB.
E24	30ans + ses parents	0:54:24	Vazerac, plaine, bas coteaux	75ha en propriété , +10ha en fermage +9ha de bois	1pers. + aide ponctuelle des parents	élevage bovin lait	irrigation par pompage dans le Lemboulas depuis 1980-85, pour "assurer les récolte et les rendements par un apport régulier en eau". Actuellement irrigation par (autorisation) pompage dans le Lemboulas, 2 lacs réserves et 1 lac collinaire.	1952-1960/5-1986-1990-1996-2004-2006-2008	1952: 15ha. Bovin lait (15 vaches), 1ha de chasselas, 5ha de blé et 5ha de maïs, le reste en prés permanents. 1960/5: achat de 4ha (prés et céréales) 1983: installation fils. 68000l puis 120000l de quotas. Début poivrons et courgettes (0,5ha). Pruniers : 0,7ha. Achat de 15ha. 1996-2006:augmentation troupeau jusqu'à 206000l de quotas laitier, et augmentation surface terres (fermage et achat). Prunes (arrêt en 2004), melons, courgettes. Maïs (35ha dont 20ha transformé en ensilage jusqu'en 2007), blé (10ha), jachère (6 à 7ha), le reste en prés permanents ou temporaires. 2006: transmission exploitation (parents/fils). Augmentation quotas laitier: troupeau de 90 têtes, dont 50 en production. Construction nouvelle laiterie avec robot de traite pour faciliter le travail. En 2007: arrêt de l'ensilage, remplacé par ration sèche.
E25	39ans +conjoint co-	0:11:14 + 0:35:4	Lafrançaise, coteaux et plaine de	36ha dont 6ha dans la	2 pers (couple)	polyculture (ovins viande et	pas d'irrigation pour le moment, mais veulent la mettre en	1999-2003-2007	1999: installation sur 14ha de SAU. Ferme abandonnée depuis plus de 5ans, en partie en friche, avec grande diversité de végétation. Mise en place atelier ovin (autonomie intrant et aide défrichage). Ovin (30), vigne (chasselas AOC, Italia): 1ha, ancien verger (cerisiers, pruniers): 5 à 6ha.

	gérant	1	l'Aveyron	plaine		fruits). Transforma tion à la ferme et vente directe. AB	place pour maraichage (dans la plaine) et les vergers en irrigué (coteaux), par création lac collinaire ou accès pompage Aveyron.		<p>2003: plantation 1,5ha de pommiers, et 1,5ha de pruniers toutes variétés sur ancien verger. Augmentation du nombre d'ovins (70). Atelier de transformation des sous-produits (fruits pas vendables) par des jus, compotes, confitures.</p> <p>2007: plantations sur anciens vergers de 0,25ha de cognassiers, de 0,25ha de plaqueminières, 0,25ha d'abricotiers. Volonté de diversifier les revenus car l'arboriculture est sensible à la grêle : quelques cultures de printemps (aillet, fèves, pois précoces, courges).</p>
E26	24 ans et 55 ans	0:36:2 1	Labarthe, plaine	72ha dont 30ha en propriété (+ achat foin sur pieds sur 5ha)	2 pers (père et fils)	élevage bovin lait	<p>oui, irrigation par pompage dans la rivière entre 1974 et 2000, pour le tabac puis les melons et ensuite le maïs. Puis création lac en co-propriété car manque d'eau dans la rivière, avec réseau pour irriguer 25ha.</p>	1968-1978- 1987-1997- 2006	<p>1968: grands-parents fermiers sur 20ha, mais libres dans leurs prises de décisions. Blé (5 à 6ha), maïs grain (2ha), maïs ensilage (2ha), chasselas (0,5ha, arrêté en 1984 environ), vigne à vin (1ha, arrêté en 2000), le reste en prés permanents, ray grass, luzerne; tabac de 1970 à 1977. 15 vaches laitières</p> <p>1978: rachat ferme et installation. Ajout de 15ha en fermage (jusqu'en 2000). Développement troupeau jusqu'à 20 mères. Tournesol : 5 à 6ha.</p> <p>1986: 20ha de plus en fermage. Melons (jusqu'à 2,5ha) de 1988 à 2007. Mise en place stabulation et création salle de traite. Augmentation troupeau (25mères). Augmentation blé (8ha), maïs (8ha), tournesol (8ha).</p> <p>1994-95: 15ha de fermage en plus. Augmentation de ha des surfaces par cultures céréalières et fourragères. Melons 3,5ha. Troupeau 30 mères, puis augmentation pour atteindre 55 mères et 60 génisses en 2006 (conserve toutes les femelles pour renouvellement).</p> <p>2000 : création lac pour cause de manque d'eau dans la rivière par rapport aux besoins, avec mise en place réseau. Lac et réseau en co-propriété, matériel d'arrosage en privé.</p> <p>2006: installation fils. GAEC. Passage de 170000l de quotas laitiers en 2004, à plus de 400000l en 2009. Construction nouvelle stabulation pour troupeau plus agrandi et mises aux normes. (26ha de maïs ensilage, 10ha de blé, 5ha de tournesol, 6ha de prairies permanentes, 25ha de prairies temporaires (luzerne, ray-grass,...). 55 mères et 60 génisses.</p>
E27	57ans	0:42:1 0	Vazerac, plaine et coteaux et Cazes Mondenard, plaine	103ha	3 pers (coupl e + sœur)	grandes cultures et melons	<p>oui, dès 1980 par pompage Lupte, et achat enrouleur. En 1985, construction lac réserve, pour irrigation céréales et melons, dans la zone basse. Adhésion au réseau d'irrigation des coteaux de Moissac vers 1996-97,</p>	1961-1970- 1973- 1979/80- 1982-1995- 1998-2000	<p>1961: 3 pers sur exploitation. 35ha. 4ha de vigne, des pruniers, du blé, du maïs, des prés. 10 vaches laitières.</p> <p>1970: 4 personne sur exploitation. Achat terres. 52,2ha au total. Passage troupeau lait (20 à 25mères) en blondes. Augmentation de la surface des céréales essentiellement.</p> <p>1973 : installation officielle. Achat de sa propre exploitation de 22ha, mais travail toujours fait ensemble. Arrachage d'une partie de la vigne (reste 2,5ha).</p> <p>1978: échange son exploitation contre une autre attenante à celle des parents. Début du tournesol. Achat de l'enrouleur et début irrigation maïs par pompage Lupte.</p> <p>1980/81: vente troupeau. Augmentation des pruniers (5ha), début du melon (1 à 2ha), départ sœur. 3 parsonnes sur exploitation.</p>

							surtout pour les vergers et les melons, dans les parcelles hautes (coteaux).		<p>1982: achat 9ha supplémentaires. Drainage des prairies (25ha). Arrivée épouse sur exploitation (4 personnes au total).</p> <p>1995: adhésion réseau irrigation Coteaux de Moissac. Augmentation et renouvellement des plantations : 9ha de pruniers, 0,5ha de cerisiers, 5ha de melons. Céréales : 1/3 tournesol, 1/3 maïs, 1/3 blé. Une partie du maïs a été remplacée par du soja de 1995 à 2003 et du colza de 1995 à 2000.</p> <p>1998: retour sœur. Départ oncle (maïs continue à aider ponctuellement). Augmentation melons (10ha; jusqu'à 15ha à partir de 2000), au détriment des céréales.</p>
E28	35ans	0:48:36	Molières, plaines et coteaux	100ha gérés (propriété + fermage)	1 depuis 1998, suite départ à la retraite des parents	élevage bovin	oui, petit lac de 3000 à 4000m <sup>3</sup> pour les melons, agrandi en 1988 ou 89 (6000 à 7000m <sup>3</sup> ). Sert aujourd'hui pour le maïs. Ne souhaite pas développer l'irrigation car cultures sèches adaptées et réserve eau suffisante	1969-1970-1974-1982-1991-1992-1998-2001-2008	<p>1969: 60ha de SAU, dont 45ha en fermage, sur 3 sites. Blondes (24mères), melons (1ha), ail (0,5ha), vigne (chasselas 1,5 à 2ha, et un peu pour cuve). Céréales (blé, orge, maïs, sorgho. Prairie : le reste.</p> <p>1970 : agrandissement troupeau (38 mères).</p> <p>1974: arrêt élevage suite maladie. Intensification cultures spécialisées (ail 1ha, melons jusqu'à 2,5ha)</p> <p>1982: construction stabulation libre avec 50 blondes.</p> <p>1991: achat de 11 ou 12ha, dont 2,5ha de vignes.</p> <p>1992: arrachage vigne suite aux primes à l'arrachage.</p> <p>1993/94: arrêt des melons (problème santé)</p> <p>1998: 50 blondes, ail (1ha), 13ha de blé, 13ha de tournesol, 3ha de maïs grain, 1ha de maïs ensilage, 4ha d'orge. (17 à 18ha sont conservés pour le troupeau, le reste est vendu).</p> <p>2001: arrêt de l'ail. Augmentation troupeau (65mères). Essai soja (2 ans). 35ha de céréales (blé, tournesol, orge, maïs, féverolles). Féverolles depuis 2002 (3 à 5ha pour assolement). 10 ha de céréales à paille en plus depuis 2008. 50ha de prairies (dont 15 à 20 permanentes, le reste soit en ray grass, soit en mélange (fétuque, luzerne, dactyle).</p>
E29	33 ans	0:45:59	Vazillac, plaine et coteaux	52ha de SAU (dont 12ha en location)	1 depuis 2003, mais aide ponctuelle équivalent à 1/2 temps	arboriculture et élevage	oui, par pompage dans le Lemboulas depuis 1980, et avec 2 petites retenues de 2000m <sup>3</sup> . Mise en place d'un réseau enterré pour irriguer du maïs grain ou du soja, puis pour les vergers (pruniers et pommiers)	1970-1990-2000-2003-2008	<p>1970: 36ha en propriété. 25 bovins viande, 15ha de prairies (10ha de prairies permanentes, 5ha de prairies temporaires), vignes 1,5ha (chasselas+vin), légumes de plein champs (courgettes/poivrons) 0,5ha, pruniers (3ha), céréales (10ha : blé/orge/avoine, et 6ha : maïs grain ou soja)</p> <p>1990: mise en place d'un réseau sous-terrain pour l'irrigation du maïs et du soja, avec création de 2 petites réserves de 2000m<sup>3</sup> (aujourd'hui abandonnées.</p> <p>2000: achat et location de 4ha. Installation en Gaec avec son père. Arrêt de la vigne. Plantation de 1ha de pommiers, en 2001, 2ha de pruniers.</p> <p>2008: 52ha SAU. Augmentation du troupeau (36 mères). Arrêt des courgettes. Céréales en sec depuis 2003 (26 à 27ha), 40% en tournesol, 50% en blé, 10% en orge. Prairies (20ha).</p>
E30	voir E 8								
E31	40ans	0:44:4	Cazes-	30ha de	1	arboriculture	création d'un petit	1960-1984-	1960 environ : 52ha en 2 sites distincts; bovins lait, quelques céréales et des prairies.

		1	Mondenard, plaine et coteaux	SAU	depuis 1996	e	lac en 1995 avec achat de petit matériel d'arrosage pour irriguer les melons. Agrandissement en 2002. Se remplit par source et écoulements fossés. Projet de retenue de 25000m3. Etude devis en cours. Pour développer 10ha de plus d'arboriculture.	1996-2000-2006	<p>1984-85 environ : vente d'un des 2 sites d'exploitation. Reste 22ha environ. Reconversion du troupeau en blondes (12 mères). Céréales sur 15ha (Blé/tournesol ou Blé/maïs grain). Melons (1ha). Prairies (15ha).</p> <p>1996 : installation. Augmentation de la surface de melons (de 1 à 3,5ha). Plantation du 1er verger (prunes, 1ha). Puis progressivement chaque année plantation avec la volonté d'échelonner les récoltes (cerisiers, pommiers, pruniers), au détriment des céréales.</p> <p>2006: entrée en production des vergers, arrêt des melons, du fait du travail et de la limite de la réserve en eau. Céréales en sec (Blé/tournesol sur 10ha). Prairies restent sur zones difficiles à travailler, pâturées par troupeau voisin.</p>
E32	75 ans 44 ans	0:47:17	Vazerac, coteaux calcaire	29ha de SAU + 4,5ha de bois	1 + aide de ses parents	arboriculture et céréales	pompage direct dans Lupte si parcelle melons à proximité, puis irrigation par 2 bornes du réseau pour les vergers, et la vigne si nécessaire.	1947-1975-1980-1984/85-1990-1995	<p>1947: 17,5ha de SAU (21ha au total). 8 vaches blondes pour vente de veau blanc, et 2 juments (jusqu'en 1960 environ). Chasselas (2ha et un peu plus). Blé (7ha), maïs (7ha), un peu de fèves, pommes de terre, topinambour. Prairies permanentes et luzernes (5 à 6ha). Vigne à vin (1ha). Pêcher (1ha) et pruniers (0,5ha).</p> <p>1975: début de la culture du tournesol. Plantation cerisiers (0,25ha)</p> <p>1980: début de la culture du melon.</p> <p>1985: arrachage pêcheurs. Achat 10ha, avec 2ha de cerisiers, 2ha de pruniers, 3ha de pommiers, 1ha de vigne (chasselas et muscat, un peu de raisin de cuve).</p> <p>1990: arrêt du troupeau et des prairies permanentes.</p> <p>1995: prise de la retraite (père), installation de son fils. Arrêt du melon. 10ha de blé et 10ha de tournesol. Cerisiers (0,25ha), pruniers (1ha), pommiers (1ha), chasselas et muscat (1ha), vigne à vin (0,22ha).</p>
E33	35ans	0:19:01	Cazes-Mondenard, coteaux	20ha (dont 1,5ha de bois) + une autre exploitation en dehors du bassin	2 (frères)	arboriculture, et grandes cultures + luzerne	oui, par un lac fait en 1973	1973-1985-1995-2003-2009	<p>1973: exploitation achetée par ses parents 5 ans auparavant. Chasselas (4ha), cerisiers (1ha), plantation pruniers (3ha), prairies permanentes (5ha), grandes cultures (4ha qui seront progressivement plantées), 20 têtes bovins viande (arrêtées en 1975 environ).</p> <p>1985: plantation cerisiers (1,5ha), pruniers (1,5ha)</p> <p>1995: plantation chasselas (2,5ha) sur prairie</p> <p>2003/4/5: arrachage de 1ha de pruniers, 2ha de vignes en 2003 et le reste en 2005, puis plantation de 1,5ha de kiwi. Les terres non plantées sont en luzerne (vendue sur pied) ou en blé/tournesol.</p> <p>2009: arrachage de 1ha de cerisiers.</p>
E34	47 ans	0:37:20	Labarthe, coteaux	10ha	1 (+ 1 salarié à	arboriculture + volailles +	pas d'irrigation	1973-1990-2000	1973: 20ha de SAU (10ha en propriété, 10ha en fermage). Arboriculture (prunes 2,5ha), vignes (chasselas, muscat, vigne à vin : 1ha); Céréales (triticale, orge, maïs grain) 4 à 6 ha, prairies permanentes, 5ha, melons, 1ha. Friches non pâturées. 10 à 15 vaches laitières.

					3/4tps pour accueil public)	accueil public			<p>1990 (environ): lors de la mise en place des quotas laitiers, passage du troupeau en bovin viande. Remplacement melons par courgettes, puis arrêt car absence d'eau. Essais tomates, fèves, courgettes. Arrachage moitié vigne.</p> <p>1998/2002/3: arrachage pruniers, arrêt des fèves et des courgettes. Plantation nouveau verger multi-espèces (cerisiers, pêches, pommiers, poiriers, coings, nèfles, nectarine, abricotiers, pruniers, chasselas, muscat, raisin de cuve). Céréales pour volailles 4ha (triticale, maïs, orge). Arrêt gavage oies et canards. Prairies permanentes: 3ha. Parc volailles et accueil public.</p>
E35	64 et 67ans	0:25:1 2	Puycornet, tête d'une petite vallée humide	15,5ha dont 13,11ha	2	élevage ovin	pas d'irrigation	1995- 1999/2000- 2008	<p>avant 1995: (anciens propriétaires) 30ha. Vaches lait, prunes, melons, céréales, prairies. La même chose depuis 2 générations.</p> <p>1995: achat d'une partie de l'exploitation. 15,5ha dont 13,11ha de SAU. Restent entretenus de la même façon par l'ancien propriétaire de l'exploitation, jusqu'en 2000.</p> <p>1999 : tournesol (13,3ha), prairies (8ha), jachère (1ha), brebis (10), le reste en bois et pour les bâtiments.</p> <p>2000: transformation de 2 champs en prairies permanentes, augmentation du troupeau (25 brebis), 2,5ha de céréales (orge, triticale, avoine). Le reste en prairies permanentes. Passage en agriculture biologique.</p> <p>2008: 13ha SAU. 25 brebis. 0,25ha d'orge, 12,5ha de prairies permanentes, 2 chevaux dans un bois pâturé.</p>
E36	38 ans	0:44:4 5	Molières/Puy cornet, coteaux	52ha dont 24ha en propriété . Sur 2 sites.	1	céréales, légumes de plein champ	<p>oui, au début par pompage direct dans le Lemboulas, pour le tabac (début en 1966/67). Sur site 1, création d'une petite retenue dans les années 1980. Sur site 2, irrigation par accès à un ancien forage de prospection pour l'uranium, créé en 1977, et un petit lac. Auj., sur site 1, irrigation réservée aux melons, aux courgettes, et aux cucurbitacées. Réserves très réduites. Attend le</p>	1966/67- 1980-1984- 1987/88- 1992-2003- 2008	<p>1966/67: 30 ha au total (18ha en propriété, le reste en fermage) pour installation parents (?). Élevage Blondes dans un premier temps, puis laitières. Tabac (15000pieds, soit 0,5ha). Vigne (chasselas, muscat, vin) 1,5ha, pruniers et cerisiers (quelques rangées en bord de parcelles), le reste en prairies et céréales (orge, blé, maïs).</p> <p>1980: arrêt du tabac. Début culture du melon (1ha). Début culture du tournesol dans les années 1970 ou 1980.</p> <p>1984: arrêt de la production laitière</p> <p>1987/88: début du contrat de production de betteraves porte-graines.</p> <p>1992: installation officielle sur 33 ha + sur site 2 (soit 52ha). Tournesol (12ha), blé (12ha), melons (2 à 2,5ha), betteraves porte-graine (1,5 à 2ha), courgettes (0,5ha), noyers (0,4ha), prairies (champs non accessibles : 2ha), melons (3ha), céréales : blé (20 à 22ha), tournesol (20 à 22ha), maïs grain (maxi 6ha). 4 vaches blondes (entretien zones inaccessibles)</p> <p>1995: arrachage vigne (jusqu'à 0,3ha)</p> <p>2003: début cucurbitacées (3ha). Fin contrat betteraves porte-greffes. Essai soja, non concluant.</p> <p>2008: arrêt courgettes</p>

							projet de retenue collective sur le Lemboulas, sinon agrandira un des "trous".		
E37	57 ans	0:31:44	Molières, coteaux argilo-calcaire peu pentus	50ha gérés sur la même commune, mais pas d'un même attenant (moitié propriétaire/moitié	1 (équivalent à un mi-temps car a voulu privilégier le cadre de vie)	grandes cultures	non	1914-1966-1975-1978-1985-2009	1914: toute petite exploitation associée à une auberge. Cette dernière permet l'achat successif et progressif de lopins de terre. Lorsque l'auberge perd de son ampleur, le métier d'agriculteur prend le dessus
									1966: (aide familial). 12 à 13ha. Élevage bovin viande (8 têtes), chasselas (1,5ha), vigne à vin (0,3 à 0,5ha), cultures légumières (asperges et ail) (0,5ha), pruniers et pêchers (1,5ha au total), prairies et céréales (blé, orge, maïs grain) : le reste. Melons à partir de 1968/69.
									1975: arrêt des cultures légumières, de la vigne à vin, des pêchers.
									1978: installation officielle. Spécialisation progressive. En 1980, il ne reste que les céréales, le chasselas et l'élevage.
									1985/86: "virage grandes cultures": 2/3 de céréales à paille, 1/3 de colza et tournesol, selon un assolement triennal (colza ou tournesol, puis blé, puis orge)
E38	pas d'entretien (erreur de numérotation)								
E39	46 ans	0:54:53	Labarthe et Cazes-Mondenard, coteaux argilo-calcaires	55ha sur 2 sites	2 (père et fils) + aide (équivalent mi-temps) épouse	grandes cultures et cultures spécialisées	oui, avec 2 lacs (1er en 1978, 2ème en 1990) pour les melons. Sert toujours actuellement pour les melons, maraichages et légumes de plein champ.	1967-1970-1975-1985-1986/87-1990-1997-2000-2008	1967: (20ha de SAU en propriété + 4 ou 5ha de bois) pruniers 3ha, chasselas 1ha, vigne à vin 0,5ha, céréales (blé/maïs grain) 7ha, prairies : le reste, vaches laitières (15)
									1970: achat de 10ha. Début des melons (2ha), augmentation des surfaces en céréales.
									1975: passage du troupeau de laitières en blondes
									1985: Installation sur 15ha (des parents) en fermage. Chasselas et vigne à vin arrachés, arrêt de l'élevage, arrachage de la moitié des pruniers. En 1986, sur la totalité des 30ha: 5ha de melons irrigués, 0,5ha de muscat irrigué, 1,5 à 2ha de pruniers irrigués, 3 à 3,5ha de prairies (zones non accessibles), le reste en céréales (blé/tournesol, une année sur 2). Epouse sur exploitation.
									1990: achat 5ha. Augmentation céréales. Création lac n°2.
									1997: achat 5ha. Diminution melons (3,5 à 4ha), augmentation céréales. Débuts du maraichage (salade, 0,4ha)
									2000: reprend les 15ha de ses beaux-parents (2,5ha de chasselas (2ha arrachés), 0,8ha de cerisiers (0,7ha arrachés), 0,3ha de pruniers) : remplacé par un assolement blé/tournesol + la totalité des terres de ses parents. Soit 55ha au total, sur 2 sites. Départ à mi-temps de son épouse. Sur les 40ha du site 1 : melons (3ha), tournesol (12ha), blé (13ha), jachère/gel (3,5ha), maraichage et légumes de plein champ (1ha), prairies (3,5ha), muscat (0,7ha), pruniers (1,6ha)
2008: arrivée de son fils sur l'exploitation									

E40	56 ans	0:25:15	Mirabel, plaine et coteaux argilo-calcaires	65ha attenant, dont 50ha en propriété	1 (mais projet reprise par fille)	élevage (ovin/poulets certifiés/génisses)	oui, une petite réserve mise en place il y a plus de 20 ans pour les melons. Sert aujourd'hui occasionnellement pour du maïs ou du ray grass (2ha)	1967-années 1970-années 1980-1985-1999	<p>1967: 18ha en propriété. Chasselas (2ha), céréales (blé, avoine), pêcheurs (1ha), prairies permanentes, 6 à 8 bovins viande</p> <p>années 1970: arrêt des bovins pour un troupeau de moutons (50 brebis), début melons (2ha maxi), achat progressifs de terres et drainage au fur et à mesure</p> <p>années 1980: arrachage du chasselas et des pêcheurs, développement du troupeau de moutons.</p> <p>1999: arrêt des melons et début de l'élevage de poulets</p> <p>actuellement : génisses (10), troupeau mouton (350), élevage poulets certifiés en bâtiment, céréales (9ha) pour l'autoconsommation du troupeau (triticale et orge), prairies artificielles et naturelles (le reste)</p>
E41	47ans	0:08:53 + 0:41:08	Flaunac, plaine de la Lupte et plateaux caillouteux et calcaires	47ha	4 (parents + 2 enfants)	viticulture	non, mais avait fait un lac après 1976 pour les melons et le maïs.	début XXème siècle-1960-1975-1982/83-1990-1994-2000-2003/04	<p>début XXème siècle: (40 ha dont 20 à 25ha de SAU). Quelques vaches et moutons, pruniers, céréales. Plante porte greffe pour chasselas (limite de l'AOC).</p> <p>1960: ont continué les même culture et introduction par semis des premiers melons de la vallée.</p> <p>1975: début élevage des Blondes d'Aquitaine</p> <p>1982/83: installation vigne à vin dans le cadre de la restructuration du vignoble des coteaux du Quercy. Céréales (blé, tournesol, maïs grain, avoine, orge)</p> <p>1990: diminution chasselas</p> <p>1995: fin des plantations de vigne à vin (16ha), sur des terres gagnées sur le plateau (anciens bois)</p> <p>1998: arrêt pruniers</p> <p>2000: arrêt maïs grain, avoine, orge, melons</p> <p>2003/4: arrêt élevage</p> <p>2009: 16ha de vigne, 4ha de prairies naturelles en bord de Lupte entretenues par vente de foin sur pied, le reste en céréales (blé, tournesol)</p>
E42	77ans (retraité / exploitation gérée par son fils)	1:06:54	Tréjols, coteaux argilo-calcaires (située à proximité mais hors BVL)	32ha (dont friches et bois)	1 ?	polyculture/arboriculture	oui, mais exceptionnel car les terrains résistent à la sécheresse, et l'excès d'eau favorisent la pourriture des fruits. Construction d'un lac en 2000 pour lutte contre le gel essentiellement (irrigation 2 fois, notamment du fait	1921/22-1946/48-1956-1979-1982-1987-1992-1999	<p>1921: 32ha en propriété (dont friches et bois). Prairies naturelles et artificielles 10ha, céréales (blé + un peu de maïs) 3à4ha avec assolement sur 7ans (blé/maïs/blé/maïs/luzerne pendant 3ans, vigne à vin 0,3ha, chasselas 1ha, 10 vaches à viande et 2 laitières (pour aider les veaux)</p> <p>1948: début arrachage bois à l'explosif car zones en pentes non gélives. Plantation progressive pour atteindre 6ha de chasselas. Plantation de 3ha de pêcheurs et nectarines.</p> <p>1956: plantations pruniers. Le troupeau, les céréales et les prairies restent les mêmes. Plantations cerisiers et raisin Italia en 1971. Plantation Muscat en 1975.</p> <p>1979: installation fils. Augmentation troupeau (22 à 25têtes). Construction salle de triage et quai de chargement.</p> <p>1987: construction chambre froide pour conservation fruits dans le but d'étaler la période de vente.</p>



							du non-labour, de l'enherbement.		1992: Remplacement des pêchers par des pruniers.
									1999: enherbement des vergers. Mise en place d'un lac pour leutte contre le gel et sécheresse (n'a servi que 2 fois depuis).
E43	30ans + son père	0:07:21 + 0:40:55 + 0:27:28	Montalzat, Molières, Montpezat, coteaux argilo-calcaire	96ha SAU dont 39 en fermage	3 + aide des parents	polyculture/élevage laitier	oui, pour sécuriser les cultures à haute valeur (melons, maïs) par création lac en commun avec 2 voisins (25000m3) en 1973	1919-1949-1956-années 1960-1975-1980-1983/84-1987-1995-2000-2003-2006-2008	1919: 7 ou 8ha repris par arrière-grand père. Prairies, chasselas ?, vigne à vin, pruniers, quelques céréales pour le pain, betteraves, pommes de terre, lin, une paire de vache de travail.
									1947: reprise exploitation par grand-parents. Achat de 4ha en plus, avec vignes et prairies.
									1956: achat 1er tracteur
									années 1960: premières vaches laitières, tabac 0,5ha, melons, plantation pêchers, Achat de 5/6ha et fermage 6ha. (23ha)
									1975: construction étable (15 vaches entravées). Lac en 1973 en co-construction avec 2 voisins. Maïs ensilage depuis 1977.
									1980: (4pers.) 23ha. Blé (1ha), maïs ensilage (3ha), pruniers (0,6ha), chasselas (0,8ha), pêchers (0,5ha), melons (2ha), vigne à vin (0,8ha), ail (0,5ha), 3 à 4ha de luzerne, le reste en prairies. Arrêt du tabac.
									1983/84: agrandissement étable
									1987: arrêt du chasselas
									1995: 35ha, dont 1,5ha en fermage. 3 adultes + 2 enfants en été. Pruniers 2ha, melons 3ha, vigne à vin 1,5ha, ail 1ha, blé 5ha, maïs ensilage 5ha, tournesol 2ha, raygrass 4ha, prairies naturelles et permanentes 8ha environ. 18 vaches laitières. Arrêt pêchers
									2000: regroupement troupeaux avec voisins
									2002: achat de 17 ha et 21ha en fermage. Stabulation. Achat 20 laitières. Augmentation quotas (270000l)
									2003: 72,7ha sur 3 communes. Rénovation, agrandissement et mises aux normes des bâtiments. Augmentation progressive des quotas laitiers. Céréales : maïs ensilage (21ha dont 10ha irrigués partiellement), raygrass et autres prairies (20ha), blé et orge (10,3ha), blé tendre (3,5ha), pruniers (2,5ha), melons (3ha), vigne à vin (1,5ha), ail (1ha), jachère (4,69ha), 38 laitières
									2006: installation frère. Augmentation quota (70000l en +), et reprise de 17ha en fermage
									2008: 96ha (dont 39 en fermage). Maïs (27ha, dont 10ha irrigués du fait de l'arrêt des melons), blé (13ha), orge (16ha), tournesol (6ha), raygrass (4ha), luzerne (4ha), autres prairies (16,6ha), ail (2ha), pruniers (2,5ha), vignes (2,7ha), jachères/gel... (2,2ha). vaches laitières : 62 adultes et 45 génisses
E44	47ans, 44ans,	0:59:38	Molières, coteaux	61ha ? (dont 17	3	arboricultur e	oui, pour assurer les rendements, par lac	années 1940-	années 1940: ("quand le grand-père était petit"). 13ha. Chasselas 1,5ha, vigne à vin 0,5ha, vaches blondes (10), maïs grain et blé, prairies en bord de rivière

	23ans + grand- père		argilo- calcaires	en fermage ?)			en commun, pour irriguer melons à partir de 1982. Avait eu 1ha de tabac (30000pieds) pendant 10ans, dans les années 1950.	années 1950-1962- 1970-1980- 1982-1986- 1992-1995- 2005-2009	<p>années 1950 ("après le mariage du grand-père"): achat de 4ha par petits bouts. Pêche 1ha, prunes 1ha, fraises 1ha, cerisiers 0,5ha, tabac (30000pieds) 1ha, chasselas 1,5ha, vigne à vin 0,5ha, blé et maïs. Prairies sur le reste. 10 vaches blondes.</p> <p>1962: 17ha en fermage. Passage au lait (50 têtes au total). Arrêt des pêches, des fraises, du tabac.</p> <p>1970: étable neuve. Début du melon (2ha) en remplacement des fruits. Arrêt du blé et du maïs, remplacés du maïs ensilage sur 7/8ha, des prairies artificielles sur le reste (sauf 3 à 4ha près des rivières, prairies naturelles).</p> <p>1982: lac avec voisin pour melon et assurer sorgho en été pour les vaches.</p> <p>1986: arrêt du lait suite à problème sanitaire et bâtiments non adaptés. Passage en grandes cultures avec drainage des prairies permanentes : blé et tournesol sur 24ha. Melons, 10ha. Essai de productions valorisées en vente directe pour remplacer le lait : fraises, tomates et ail.</p> <p>1992: reprise exploitation parents épouse (17ha). Projet plantations : cerisiers (1ha), pruniers (0,5ha), pommiers (1ha). (Ils faisaient du lait, un peu de prunes, de melons et des céréales auparavant). Mise en axe des vergers, et enherbement.</p> <p>1995: entrée en production des arbres. Diminution de la surface de melons (5ha). Le reste en grandes cultures (blé:tournesol).</p> <p>2005: cerisiers (3ha), pommiers (2ha). Le reste ne bouge pas. Achat 10ha</p> <p>2006: introduction du colza. 1/3 blé, 1/3 tournesol, 1/3 colza.</p> <p>2009: 5ha de nouveaux pruniers plantés</p>
E45	54ans	0:39:5 6 + 0:25:1 7	Puycornet, coteaux argilo- calcaires	84ha	1 + aide épous e	polyculture/ élevage	oui mais sur une très petite surface, grâce à une petite réserve (480m3) remplie par une source, pour le tabac dans les années 1960, puis pour les melons	1962-avant 1968-1968- 1974à77- 1980-1985- 1988-1993- 2000-2007- 2008-2009	<p>1962: vente de 10ha et achat de 30ha</p> <p>avant 1968: 46ha. 10vaches (veaux sous la mère). Cerisiers 0,5ha, pruniers 1ha, pêcheurs 2ha, vigne (chasselas/muscat) 2,5ha, tabac (15000 à 20000pieds) 0,5ha, blé/orge 12ha, maïs grain 2ha, prairies (le reste)</p> <p>1968: passage du troupeau en production laitière avec 10 à 12 vaches.</p> <p>1974: installation. Arrêt des cerisiers, de 1,5ha de pêcheurs, du tabac. En 1976 arrêt de la vigne. En 1977: arrêt des pruniers. Début des melons en 1975 (2ha). Développement de l'élevage laitier (de 17/18 vaches en 1974 à 25 laitières en 1976). Essais de colza et sorgho grain pendant quelques années.</p> <p>1980: élevage laitier. Melons 2ha, brugnons (dernière année) 0,5ha, maïs ensilage 12ha, maïs grain 4 à 5ha, blé 5ha, orge 5ha, prairies artificielles et naturelles sur le reste</p> <p>1985: achat 4ha</p> <p>1988: achat 1ha chasselas</p> <p>1993: achat 6ha et plantation 0,7ha de vigne</p>

									<p>2000: fermage 25ha. Au départ 8ha de prairies et le reste en céréales. Puis prairies 13ha; et céréales 12ha. Maintien des autres surfaces.</p> <p>2002: signature CTE. Suppression des labours sur toutes les cultures, suppression atrazine et de la fumure minérale dans les prairies, reconversion en partie des terres arables en prairies, gel pertient de 4ha éloignés du site d'exploitation.</p> <p>2007 (été): accident épouse. Cela entrainera une diminution de la surface de melons et l'arrêt de la production laitière en mars 2009.</p> <p>2008: 85ha. 32 laitières + génisses, melons 0,45ha, maïs 30ha (ensilage 24ha, grain 6ha), blé 2,7ha, triticales 12ha, prairies 45ha</p> <p>2009: arrêt du lait. Engraissement Blondes + production de génisses Holstein. Tournesol 10ha, maïs 10ha (dont 1ha pour ensilage), orge 13ha, vigne 1ha, melons 0,7ha, le reste en prairies (artificielles et naturelles)</p>
E46	28 ans + père + grand-père	0:40:02	Labarthe coteaux	94ha dont 24 en fermage	3 (parents + fils)	polyculture/élevage	<p>oui, 40ha irrigables par lac collinaire, irrigation mise en place pour les pruniers, actuellement utilisée pour arbo, melons, et maïs + lutte anti-gel au printemps.</p>	<p>1940-1960-1978-1980-1982-1984-1986-1988-19901-1991-1992-1993-1996-2000-2003-2008</p>	<p>1940 :12 à 13ha dont bois. Blé, maïs, orge sur 4 à 5ha, vigne (chasselas et muscat) 2,5ha, prairies naturelles sur le reste, 12 vaches à viande, achat de 6ha.</p> <p>1960 : conversion du troupeau viande en lait, début des melons, 1ha, date ?</p> <p>1978 : arrêt du lait.</p> <p>1980 : création d'un lac de 3000m3 pour les mpruniers, ne sert plus actuellement.</p> <p>1982 : construction de l'étable, 18 mères, bovin viande.</p> <p>1984 : installation du père sur 17ha</p> <p>1986 à 1988 : achat de 40ha environ. En 1988 : 53ha, pruniers 2,8ha, melons 10ha, chasselas 1ha, céréales (blé, maïs ensilage, maïs grain, orge) 15ha, le reste en prairies, vaches : 25 mères. Création d'un deuxième lac 8000m3, ne sert plus.</p> <p>1990 : installation mère.</p> <p>1991 : lac collinaire, sert aujourd'hui pour irrigation.</p> <p>1992 : plantation 3 ha de pommiers.</p> <p>1993 à 1996 : achat de terres progressif 18ha, augmentation des céréales, prés, pruniers, et troupeaux. Arrache 3ha de pommiers.</p> <p>2000 : augmentation surface 10ha en fermage pour céréales.</p> <p>2003 : renouvellement de 2 ha de pruniers et plantation de 2 autres ha de pruniers.</p> <p>2008 : plantation deux ha de pruniers, au total 7ha de pruniers. Melons 7 ha pour la dernière année cause impossibilité de rotation. Tomates et courgettes 1ha qui seront augmenté en 2009 pour compenser arrêt du melon , cerisiers 1ha, maïs grain 15ha, tournesol 20ha, blé 15ha, orge 45 ha, prairie artificielle dt sorgho fourrager 10ha, prairies naturelles 20ha. 33mères blondes + le renouvellement.</p>

E47	45 ans	0:13:17 + 1:01:37	Cazes mondenard coteaux.	42ha	2 frères	arboriculture, culture spécialisée.	oui depuis 1978 pour arbo. Enherbage dès le début à cause de l'érosion. Bouche de l'ASA.	années 1970-années 1980-1988-1992 à 2006-2008	<p>années 1970 : 25ha dont bois, 3 personnes sur l'exploitation + des saisonniers. 13 blondes. Arbo : poiriers 1ha, pruniers 2 ha, pêcheurs 3 à 4ha, pommiers 0,5ha, chasselas 4 à 5ha. Céréales : blé et maïs grain 3 à 4ha, luzerne, prairies dans les zones pentues.</p> <p>années 1980: vente des vaches 1983. arrachage progressif des pêcheurs de 1980 à 1985, arrachage williams, arrachage des pommiers. Développement du chasselas + autres variétés (italia). 1978 : création du lac, 10 000m3 pour lutte anti-gel et irrigation d'été.</p> <p>1988 : 25ha, 2frères. Vergers en fin de vie, ou variétés inadaptées. Melons 2,5ha à 7ha.</p> <p>1992 à 2006 : arrêt du melon, début de la fraise plein champ avec tunnels puis en hors sol jusqu'à 1,5ha. Plantations sur plusieurs années : pruniers jusqu'à 9ha, cerisiers jusqu'à 3,5ha, vigne jusqu'à 10ha maximum, céréales (blé+tournesol) 17ha. Abricotiers à partir de 2005 1ha. 2003 : aggrandissement du lac 90 000m3.</p> <p>2008 : arrêt des céréales, terres passent en trèfle et luzerne. Réflexion d'une conversion en bio. Phase de changement.</p>
E48	44 ans	0:27:04	Cazes-Mondenard, coteaux (vallée sèche)	27ha SAU (+projet reprise 30ha)	1 (+aide père pour la vigne)	polyculture	non. Pas de site pour un lac car pas d'écoulement en surface du fait de la topographie particulière et pas de rattachement à un réseau collectif.	1945 environ-années 1970-1989-1999-2008	<p>1945 environ: 16/17ha (sans les bois). Vaches blondes (servaient pour le travail), céréales à paille (blé/orge), chasselas (2ha), prairies permanentes sur le reste.</p> <p>années 1970: achat exploitation mitoyenne (10ha environ). Augmentation chasselas (6ha), augmentation troupeau (15 blondes), plantation pruniers (1 à 1,5ha), céréales à paille (blé/orge), prairies (début des prairies temporaires avec la luzerne).</p> <p>1989: installation. Renouvellement de 2ha de pruniers. Renouvellement de 6ha de vigne. Troupeau 15 blondes, prairies et céréales : les mêmes; tournesol.</p> <p>1999: diminution des vignes (auj. il reste 1,5ha). Changement de variétés de prunes. Augmentation du troupeau (24 à 25 vaches). Seul sur exploitation ? Grandes cultures 6 à 8ha (blé/orge/tournesol). Prairies : le reste.</p> <p>2008: nouveau bâtiment d'élevage. Projets : reprise de 30ha; spécialisation en élevage (augmentation troupeau) et céréales, diminution des pruniers et arrêt de la vigne.</p>
E49	44ans	0:33:42	Puycornet, coteaux	30ha (dont 16,25ha de SAU)	1 + 1 ouvrier permanent + saisonniers + aide ponctuelle parent	arboriculture	oui, depuis 1985, par participation à la création d'un lac en commun suite à la proposition de voisins. Permet d'assurer la qualité des fruits et de mieux passer les sécheresses (même	1925-1949-1962-1970-1975-1978-1991-1999-auj.	<p>1925: achat de 5ha par les arrière-arrières grands parents. Chasselas, fraises (peut-être plus tard), pruniers, prairies, élevage (4 ou 5 vaches)</p> <p>1949: achat par grand-parents de 6ha de terres attenantes. Même choses en plus important.</p> <p>1962 et 1970: achat de terres (15ha environ). Arrêt de l'élevage. Développement de l'arboriculture: pêcheurs et nectariniers (3ha minimum), pruniers 1ha, chasselas 3ha, pommiers 3ha, céréales (orge/blé) 3ha, un peu de fraises. Bois (10ha)</p> <p>1975: melons 1ha maximum.</p> <p>1978: cerises (0,25ha)</p>

					s		le chasselas flétrissait).		<div>1985: création lac en commun avec 3 voisins. Enherbement naturels des vergers pour réduire le ravinement, puis mise en place de l'arrosage par goutte à goutte</div> <div>1991: achat 4,67ha. Renouvellement chasselas.</div> <div>1995: création EARL, 1999: embauche d'un salarié permanent</div> <div>auj.: chasselas (4,26ha), pommes (4,17ha), prunes (7,3ha), cerisiers (0,25ha), bois (10ha), landes (anciennes prairies) sur le reste.</div>
E50	58ans	0:48:18	Castelnau Montratier, plaine et coteaux	40ha (dont bois)	1	grandes cultures	non	1962/63-années 1970-1987-1991-1997-2000-2006	<div>1962: achat de 10ha et prise en metayage de 20ha. Chasselas 3ha et un peu de igne à vin (0,5ha environ), pêcheurs 1ha, pruniers 0,5ha, grandes cultures (blé/orge/maïs, betteraves), bois 3ha, le reste en prairies artificielles (luzerne) et naturelles. Début des melons (0,5ha). Vaches laitières bretonnes (25 dont génisses)</div> <div>années 1970: construction étable. Achat 15ha. (soit 42ha au total). Melons 4ha, pruniers 4ha, chasselas 3ha et vigne à vin 1ha, grandes cultures (blé, orge, maïs grain, betteraves) 10ha, prairies dans les bas-fonds naturelles 7à8ha, temporaires (luzerne) 7ha</div> <div>1987: arrêt du lait et des betteraves. Drainage progressif des prairies en bas-fond qui sont retournées pour les mettre en grandes cultures.</div> <div>1991: maïs grain 2à3ha, blé 6à8ha, tournesol 6à8ha, melons 3ha, pruniers 4ha et chasselas 3ha</div> <div>1997: 40ha. Arrêt des melons. Pruniers 3ha, chasselas (avec un peu de vigne à vin) 0,9ha, grandes cultures (maïs grain 2 à 3ha, blé 1/2 et tournesol 1/2) 32ha, bois 3ha.</div> <div>2000: diminution des pruniers (reste 2ha), et arrêt du chasselas, augmentation des grandes cultures</div> <div>2006: 1,3ha de pruniers, 35,5ha de grandes cultures (blé,tournesol, maïs grain)</div>
E51	62ans	0:30:20	Montpezat de Quercy/coteaux et plateaux	46,67ha	4+1 apprenti	viticulture/élevage	non	avant 1970-1970-1972-1975-1982-1990-1994-2001	<div>avant 1970 : 18ha SAU. Chasselas 2,5ha, vigne à vin 2,5ha, melons 0,8ha, pruniers 2ha (dont Reine Claude Bavey 1,5ha et Dente 0,5ha), céréales (blé/orge) 4 à 5ha, prairies le reste. 20 vaches laitières. (exploitation père). Progressivement les prairies les moins humides sont retournées.</div> <div>1970: installation sur 8,5ha achetée sur lesquels 2,5ha de vigne ont été arrachées, et prairies. Travail en commun.</div> <div>1972: plantation 1ha de vigne à vin</div> <div>1975: 36ha au total. Melons 1,5ha, céréales (blé/orge) 4à5ha, colza 3à4ha (qui sera abandonné progressivement au profit du maïs ensilage), prairies sur le reste. Vignes 5ha (dont 1ha nouvellement planté), pruniers 2ha. Vaches laitières (20). Diminution du maïs ensilage, essai d'ensilage de tournesol, puis d'herbe. Finalement arrêt et remise en prairie.</div> <div>1982: arrêt du lait et passage aux Blondes. Arrêt du chasselas, des melons. Pruniers 1ha. Plantation de 1ha de vigne à vin chaque année. Augmentation progressive de la surface par prise de terres en fermage.</div>

									<p>1990: passage en agriculture biologique. 48ha en propriété + 4 à 5ha en location. Prairies permanentes (en bord de ruisseau) 6ha, prairies temporaires 18ha, vignes à vin 12ha, blé 4ha, mélange de pois, d'orge et de triticales 4ha, tournesol 2ha, sorgho fourrager 2ha (ou essai betteraves, ou prairies artificielles). Blondes (17 mères, 1 taureau et 4 velles/génisses)</p> <p>auj.: prairies temporaires (19,62ha), prairies permanentes (3,44ha), tournesol (2,5ha), blé tendre d'hiver (2,24ha), mélanges de céréales/pois (2,8ha), vigne de cuve (13,47ha). Blondes d'Aquitaine (22têtes)</p>
E52	49ans	0:42:53	Puycornet, coteaux	21ha	2 (couplé)	arboriculture	non, car le réseau n'arrive pas jusqu'ici et pas de site adéquat	<p>1914/15-1928-années 1970-1975-années 1980-1990-1994-2000</p>	<p>1914/15: 5à6ha avec vaches, vigne, céréales, prairie. Les propriétaires accueillent leur filleule (grand-mère qui a 4 ou 5ans) en "remplacement" de leur fils mort à la guerre.</p> <p>1928: mariage grand-parents. Passage à 12ha en polyculture. Plantation chasselas et vigne à vin 2 à 2,5ha.</p> <p>années 1970: 15ha (propriétaire). Installation père en polyculture. Chasselas 2,5ha, pruniers 1ha, pêches 2ha, cerisiers 0,2ha, melons 1,5 à 2ha, céréales (blé/orge/maïs), le reste en prairies. Passage d'un troupeau (7 à 8 vaches) laitier à un troupeau de Blondes (en 1975).</p> <p>années 1980: développement de l'arboriculture. Pommiers 0,9ha, pruniers 2ha, renouvellement des vignes.</p> <p>1990: achat de 5ha avec 1ha de prunes et 0,5ha de vignes/21ha au total. 5 1/2 personnes sur l'exploitation. Pommiers 0,9ha, pruniers 3ha, vignes 3ha, pêchers 2ha, cerisiers 0,2ha, céréales (blé,orge,maïs grain, pour autoconsommation animale sur l'exploitation) de 3/4ha à 5/6ha, prairies 5ha. Arrêt du melon.</p> <p>1994: arrêt activités grands-parents. Épouse à temps plein sur l'exploitation. Plantations de cerisiers 1ha et renouvellement et plantation de 4ha de pruniers.</p> <p>2000: 21ha. Chasselas 3ha, pêchers 1ha, pommiers 0,9ha, pruniers 4ha, cerisiers 1ha, grandes cultures (blé/tournesol/orge/maïs grain) 5ha, prairies permanentes 5ha. Vaches Blondes (diminution troupeau, puis arrêt en 2003).</p> <p>auj.: chasselas 2,3ha, pêchers 1ha, pommiers 0,9ha, cerisiers 1,2ha, pruniers 4ha, grandes cultures (blé/orge/tournesol/maïs grain) 5ha, prairies permanentes fauchées.</p>
E53	56 et 52ans	0:43:18	Vazerac, coteaux	40ha (dont bois)	2 (couplé)	polyculture	oui par 2 petites retenues (5000m3 au total)	<p>1970-1975-1981/82-1984-1990-1997</p>	<p>1970: achat exploitation par parents. 35ha (dont bois). Vignes (chasselas et vin) 3ha, prairies (naturelles et temporaires) 16,5ha, grandes cultures (blé/orge/avoine/maïs grain/sorgho fourrager) 4ha, pruniers 1ha, tabac 0,5ha, bovins lait (10)</p> <p>1975: passage de l'élevage bovin laitier(10) à l'élevage bovin viande (10). Arrêt du tabac.</p> <p>1981/82: installation. Melons 2ha, arrachage et renouvellement de la vigne (1,6ha), renouvellement des pruniers (2,5ha), grandes cultures (blé/orge/maïs ensilage/tournesol pendant 2ans) 4ha, prairies (16,5ha)</p> <p>1984: début irrigation melon par pompage ruisseau</p>

									1985: achat 5ha de terres.
									1990/1992: mise en place de 2 petites retenues. Augmentation du troupeau jusqu'à 25 mères.
									1997: 40ha (dont bois); arrêt du melon. Vigne (chasselas essentiellement) 1,6ha, pruniers 2,5ha, grandes cultures (blé/orge/maïs ensilage) 6ha, prairies 24ha
E54	59ans	0:07:39 + 0:33:59 + 0:45:22 + 0:41:20	Castelnau Montratier, plaine et coteaux	27ha	3? (couple ? +fils)	cultures spécialisées	oui, par retenue (8000m3). D'abord pour le tabac, puis pour le melon et le maïs grain	1900-1914/18-1929-1951-1956-1961-1964-1968-1970-1972-1973-1978-1980-1984-1985-1987-1989/90-1991-1992-1994-2000-2005	<p>1900: achat par l'arrière grand-mère de 14ha d'un seul tenant, avec corps de ferme et 2ha de bois dispersés. Chasselas 1,5ha, arbo complanté (pruniers et pêcheurs) 0,20ha, blé 4/5ha, maïs grain 1ha, prairies permanentes et temporaires (luzerne, sainfoin, trèfle) 8ha, 4vaches de travail et 10 vaches à viande adultes pour veau sous la mère.</p> <p>1914/18: mobilisation arrière-grand-père. Pas de parcelles défrichées dans cet intervalle.</p> <p>1929: pas de repreneur familial immédiat. Mise en métayage de l'exploitation. L'exploitation garde la même configuration au niveau des cultures. Production d'artichauts (0,5 à 1ha)</p> <p>1951: installation mère. 14ha de SAU. Maintien de l'élevage, avec 14 vaches, dont 2 à 3 laitières. Plantation de 0,5 à 0,6ha de chasselas. Plantation de 0,8ha de pêcheurs. Renouvellement des anciennes plantations. Céréales à paille (blé/orge/avoine) 4ha, et maïs grain 1ha, artichauts 1ha, prairies permanentes 3ha, temporaires 4 à 5ha. Amélioration des terres par rotation prairies (légumineuses)/blé/plantes sarclées.</p> <p>1956: achats de terres. 17,7ha de SAU au total. Augmentation surface de céréales.</p> <p>1961: début cultures du melons (0,3ha). Arrivée du 1er tracteur.</p> <p>1964: inversion troupeau (10 à 12 laitières et quelques vaches à viande) suite à augmentation prix du lait. Échange de 0,3ha dans la vallée contre 0,8ha de coteaux défrichés et plantés (0,5ha de pruniers et 0,3ha de chasselas). Plantation de 0,3ha de pommiers.</p> <p>1968: (arrivée sur exploitation en tant qu'aide-familial). Introduction du tabac (0,2ha) avec 6000pieds. Augmentation progressive de cette culture.</p> <p>1970: introduction de l'irrigation pour le tabac par pompage direct dans le ruisseau.</p> <p>1972: Investissement dans un séchoir à tabac. Melons 1,5ha. Rotation plantes sarclées/tabac/melons/céréales/prairies. Plantation de 0,6 à 0,7ha de chasselas. Tabac : 25000 pieds. Arrêt des artichauts.</p> <p>1973: petit lac collinaire pour compléter pompage ruisseau. Augmentation progressive de la surface en tabac jusqu'à 40000 pieds (soit 1,3ha environ)</p> <p>1978: arrêt de l'élevage laitier et des pêcheurs. Retour à l'élevage bovin viande.</p>



									<p>1980: achat de 4,7ha attenant. Pré-installation. Augmentation des céréales et des prairies. Vaches bovins viande (13 à 14 viandes). Melons 1,5ha, tabac 1ha, raisin de table 2ha, pruniers 0,5ha, pommiers 0,3ha, céréales (blé essentiellement, parfois un peu d'orge) 8ha, prairies permanentes 3ha, prairies temporaires 5ha. Avoine et maïs grain ont été arrêtés auparavant.</p> <p>1984: renouvellement matériel d'irrigation, avec augmentation de la capacité d'arrosage. Réintroduction du maïs grain irrigué (4 à 5ha)</p> <p>1985: installation. Diminution de l'élevage et drainage de prairies permanentes des bas-fonds de vallée de la lutte (3ha). Conversion de 8ha de prairies temporaires en terres labourables.</p> <p>1987: achat 5,7ha (dont 2ha de prairies permanentes qui sont drainées et reconvertis). Arrêt des pruniers et de l'élevage. Tournesol 2à3ha, blé 15ha, maïs grain 4à5ha, melons 2ha, tabac 1ha, pommiers 0,3ha, vigne de table 2ha.</p> <p>1989: arrêt de l'irrigation du maïs pour cause de sécheresse, d'où agrandissement lac en 1990 (8000m3).</p> <p>1991: Melons 3ha, renouvellement et mise en place de nouvelles plantations de vigne de table (2,5ha au total). 1992: tabac : 1,2ha pour compenser perte fruits. Diminution surfaces en melons.</p> <p>1994: construction nouveau séchoir.</p> <p>2000: arrivée fils. Augmentation surface de melons (3ha).</p> <p>2003: début vente directe sur autre région (melon et raisins). Dernière année maïs.</p> <p>2005: introduction surgreffage chasselas en raisin sans pépin. Dernière année tabac.</p> <p>2008: melons 3ha, cchasselas/muscat 2,5ha, prairies temporaires (luzerne et fétuque) vendues sur pied, le reste en jachère volontaire, ou blé (parfois tournesol)</p>
E55	41ans	0:04:10 + 0:34:41	Labarthe et Molières, coteaux et plaine	80ha + 10ha de bois, sur 2 sites distincts	1 (+aide parents en été?)	élevage bovin et arboriculture	oui, pour pruniers depuis 2004 (lac collinaire) sur site 1, et par pompage rivière si besoin pour maïs sur site 2	1975-1995-2008	<p>1975: 22ha (dont 2ha de bois) sur le seul site 1. Prairies permanentes 10 à 11ha, céréales (blé/orge) 5 à 6ha, chasselas 1ha, melons 2ha, pruniers 1,5ha. Bovins viande (12).</p> <p>1994: Site 1 (20ha) Prairies permanentes 10 à 11ha, céréales (blé/orge) 5 à 6ha, chasselas (dernière année) 1ha, pruniers 1,5ha. Site 2 (60ha + 8ha de bois) Prairies permanentes 10ha, raygrass 8ha, céréales à paille 22ha, tournesol 14ha, maïs ensilage 6ha. Bovin viande (28 mères)</p> <p>2008: 80ha SAU. Site 1 (20ha) pruniers (10 ha), prairies permanentes (10ha) pour les génisses en été. Site 2 (60ha de SAU) prairies permanentes sur les bords de rivières (10ha), raygrass (8ha), céréales à paille (22ha), tournesol (14ha), maïs ensilage (6ha), bovins viande (40).</p>
E56	53ans	0:52:17	Vazerac, coteaux	32ha (dont bois)	2 (couple)	arboriculture	oui, pour arbo et melon, par lac depuis 1990/91	1939/45-1950-1975-1985-1986/88-1990/95-	<p>1939/1945: 4ha. Exploitation de la grand-mère. Polyculture avec 1ha de chasselas environ.</p> <p>1950: installation père. Achat de 10ha à côté. Chasselas 2ha, pruniers 0,5ha, pêcheurs 1ha, céréales (blé/maïs grain) 2ha, prairies dans les pentes (8,5ha), 2 vaches pour travailler et 4 à 6vaches laitières.</p>

								2005	<p>1975: arrêt de l'élevage. Prairies en friche (10ha), chasselas et arboriculture restés non entretenus.</p> <p>1985: installation. Arrachage chasselas et pêcheurs. Défrichage et retournement des prairies (10ha d'origine + 18ha attenants achetés) mises en céréales (blé/tournesol), pruniers 0,5ha</p> <p>1986/88: plantation arbo : pommiers 1ha, pruniers 1ha, nectarines 0,8ha (arrachées en 1990), cerisiers 0,5ha. Melons 1,5ha à partir de 1989.</p> <p>1990/95: plantations progressives.</p> <p>2005: pommiers 1,8ha, pruniers 1,5ha, cerisiers 1ha, melons 1 à 1,5ha, chasselas 0,6ha, jachère 2,5ha, grandes cultures (blé/colza) 15ha, lac et digues 1ha, bois 7ha</p>
E57	57ans	0:56:23	Cazes Mondenard	108ha de SAU, dont 25ha en propriété	1?	élevage bovin viande	oui, par pompage dans le Lembous, puis par lac collinaire depuis 1990 pour melons et maïs	1939/45-1960-1972-1985-1989-1990-1998-2000-2009	<p>1936/45: 14ha (exploitation de sa grand-tante). Pruniers/pêcheurs/cerisiers/vigne 2ha, céréales (orge/blé/maïs grain) 4ha, prairies permanentes et luzerne (le reste), 8 vaches laitières</p> <p>1960: installation père et mère. 14ha + 5ha en fermage (19ha). Augmentation vaches laitières (15), céréales et prairies.</p> <p>1972: gestion de 11ha en plus. Céréales (blé/orge/maïs grain) 8ha environ, arboriculture et viticulture (pruniers, pêcheurs, cerisiers, vigne) 3ha, melons 2ha, vaches laitières (18)</p> <p>1985: 50ha de SAU (25ha en propriété et 25ha en fermage). Blé 6ha, orge 3ha, maïs ensilage 3ha, pois 5ha, prairies permanentes 20ha (penchants), prairies temporaires (5 à 6ha) melons 5ha, pommiers 2ha, cerisiers 0,5ha. Construction stabulation et augmentation troupeau (25 laitières)</p> <p>1989: arrêt de l'élevage laitier (quotas pas obtenus) et passage en blondes (20 achetées)</p> <p>1990: achat 15ha où il y avait 3ha de vigne, 4h de céréales dans la vallée et le reste en prairies, dans les penchants. Augmentation du troupeau, des prairies et des céréales. Création du lac collinaire et mise en place du réseau d'irrigation enterré. Melons 7ha en 1992</p> <p>1998: 88ha (23ha en fermage en +) Augmentation du troupeau (10/an), augmentation des prairies et des céréales. Début du tournesol (5ha), diminution des surfaces en pois (3ha), blé (7 à 8ha), orge (3ha), maïs ensilage (5ha), prairies permanentes et temporaires (57ha), luzerne (5 à 6ha), melons (7ha), arboriculture (2,5ha).</p> <p>2000: arrêt de l'arboriculture</p> <p>2003: pris 20ha en fermage en + (presque en friche). Mis en céréales et prairies. Augmentation globale des surfaces en céréales et en prairies.</p> <p>2009: 108ha de SAU, 14ha de bois (seul 25ha en propriété). Prairies permanentes (55ha), prairies temporaires (15ha), tournesol (10ha), blé (7ha), maïs ensilage (8ha), sorgho (1,5ha), orge (4ha), melons 7ha</p>
E58	58ans	1:29:01	puycornet, coteaux et	80ha	2 (coupl)	polyculture	oui car projet développement	1939/1945-1956-1965-	<p>après 1945: 10ha en propriété. Chasselas 1ha, céréales (blé/maïs grain), prairies, quelques pruniers (complantés ?), quelques vaches.</p>

			plateaux		e)		arboriculture (1985/86), d'où lac avec 3 voisins (65000m3)	1970-1985- 1990-1991- 1992-1995- 1996-1998- 2001-2003- 2004	<p>1956: plantation pêcheurs (1ha environ)</p> <p>1965: achat de 4ha, augmentation du troupeau.</p> <p>1970: renouvellement et nouvelles plantations de vignes (chasselas) 1,5ha et de pruniers 1,5ha</p> <p>1985: installation. (40ha). Prairies permanentes et temporaires (penchants) 26ha, céréales (blé/maïs grain) 5ha, chasselas 1,5ha, prunes 1,5ha, bovins viande (12 mères et 7 à 8 génisses). Puis dans les années qui suivent, développement de l'arbo, avec plantation de 1ha de pruniers, 3ha de pêcheurs, 1ha de pommiers, 1,2ha de chasselas, et création lac collinaire.</p> <p>1990: installation épouse. Création EARL. Pris fermage sur 12ha (plateaux à vocation élevage). Développement troupeau et intensification avec ensilage.</p> <p>1991: chasselas 2,7ha, pruniers 2,5ha, pêcheurs 3ha, pommiers 1ha, céréales (blé/maïs) 6ha environ, prairies (le reste). Bovins (25mères) en stabulation. 1an de maïs semence (3ha). Embauche salarié permanent.</p> <p>1995: Pris 25ha en fermage à vocation d'élevage. Augmentation troupeau (50mères). Arrachage pommiers. Plantation pruniers 0,6ha.</p> <p>1996: licenciement (économique) ouvrier permanent qui s'installe et s'associe à l'EARL pendant 2ans avec ses propres terres (70ha en céréales en sec). Arrachage pêcheurs. Plantation 2,55ha de pruniers.</p> <p>1998: plantation pruniers 4ha, chasselas 0,5ha. Retrait nouveau associé de l'EARL.</p> <p>1999: 77ha pruniers 7,55ha, chasselas, 3,2ha, céréales et prairies sur le reste. Bovin viande (25mères).</p> <p>2001: 79,7ha. Blé tendre 11,8ha, maïs 18ha, gel 3,4ha, prairies 28,83ha, pruniers 9,6 ha, chasselas 4,28ha. Bovins (25mères)</p> <p>2003: plantation pruniers 0,5ha, dernière année maïs ensilage. En 2004, renouvellement complet du troupeau avec vente troupeau engraisé et achat de 25 nouvelles génisses pleines. Rotation blé/tournesol en grandes cultures (15ha environ).</p>
E59	56ans	0:33:59	puycornet, plaine du Lemboulas. Boulbènes	71ha	1 +fille?	élevage bovin	oui, par 3 petites réserves (trous) en lien avec la nappe, pour le melon. Intéressé par projet de réserve collective pour irrigation ponctuelle fourrage.	1973-1983-1985	<p>1973: achat exploitation par parents. (30ha). Auparavant étaient entièrement en prairies et peupleraies. Arrachage peupliers. Plantation 0,5ha de vigne (chasselas +vin), prairies naturelles (12,6ha), blé/orge/avoine 10ha, maïs ensilage 4 à 5ha, melons 2 à 3 ha. mise en place élevage laitier. prise de 11ha supplémentaire en fermage.</p> <p>1983: installation. Achat 30ha. (total 71ha) prairies naturelles et artificielles (dont sorgho fourrager) 40ha, maïs 10ha blé 10ha vigne 0,5ha, melons 2 à 3ha, bois 7ha. Bovins lait.</p> <p>1985: passage du troupeau en Blondes suite à arrêt du lait. Arrêt de l'ensilage; production maïs grain.</p>

E60	57ans	0:47:43	Montpezat, plaine, coteaux, plateaux	74ha (dont 2ha de bois)	1	élevage bovin lait	oui, par lac collinaire (1976) pour augmenter rendement maïs et melons.	1960-1969-1971-1975-1976-1982/83-1990-2002	<p>1960: 25ha dont bois. Chasselas 1ha, vigne à vin 1ha, melons 0,5ha, ail/pommes de terre/betteraves 1ha au total, céréales (blé/orge/maïs grain) 5 à 6ha, prairies (essentiellement sur bords/lemboulas et zone de roche) le reste. 10vaches laitières et une paire de vaches de travail.</p> <p>1969: achat 10ha. Augmentation céréales, troupeau. Début luzerne et prairies articielles.</p> <p>1971: (installation en 1970). Fermage 21ha en + (dont la moitié en prairies, une partie seulement est attenante). Vignes: 2,5ha, melons 1ha, pomme de terre/ail/betteraves 1ha, blé 10ha, orge/maïs grain 14ha, prairies temporaires 10ha, prairies permanentes 15ha. Vaches laitières (20). Bois ou friches 3ha.</p> <p>1975: mariage 4 pers. Sur l'exploitation. Melons 2ha, augmentation troupeau.</p> <p>1976: lac collinaire pour augmenter rendement melons et et maïs. Melons 3ha. Maïs grain remplacé par maïs ensilage. Arrêt betteraves.</p> <p>1982/83: départ parents (aide ponctuelle). Arrêt vigne, pomme de terre et ail.</p> <p>1990: installation officielle épouse sur 18ha en fermage en +. 74ha au total (EARL). Melons 3ha, maïs ensilage ou grain 10ha, céréales à paille 19ha, prairies temporaires (luzerne et ray grass) 20ha, prairies permanentes 20ha. 30 bovins lait (mères + génisses).</p> <p>2002: seul sur exploitation. Arrêt du melon. Augmentation maïs 14à15ha, céréales à paille orge/avoine/mélange (blé/orge/avoine), prairies permanentes 20ha, le reste en prairies temporaires (ray grass et luzerne).</p>
E61	pas d'entretien								
E62	38ans	1:34:36	Montpezat, coteaux	69ha	2 (frère et sœur)	arboricultur e/grandes cultures	oui, par lac collinaire depuis 1971 pour melons puis pour maïs (semence et grain). Sert auj. pour arbo (lutte gel et irrigation).	1950 environ-1965-1975-1991-1999-2000-2003-2004-2007/08-2009	<p>1950: leg exploitation à grand-père par ami. 10ha. Chasselas, vaches laitières ? Polyculture ?</p> <p>1965: Installation père. Chasselas, tabac, melons (jusqu'à 3ha), vaches laitières, + prairies et céréales certainement. Achats successifs de terre (30ha achetés)</p> <p>1971: autoconstruction d'un lac (60000m3) pour melons, puis maïs semence et maïs grain.</p> <p>1975: début maïs semence (jusqu'à 10ha certaines années).</p> <p>1984: arrêt élevage laitier suite quotas. Réorientation vers arboriculture.</p> <p>1991: Installation. 51ha. Blé tendre 5ha, avoine 1ha, maïs grain 3 à 4ha, blé semence 5 à 10ha, tournesol 10ha, maïs semence 6 à 9ha, melons 3ha, prunes de table, 3ha, raisin 2,5ha, vigne à vin 0,41ha. Plantations dans les années suivantes : poires Williams, prunes Reine-Claude, américano-japonaise, cognassiers.</p> <p>1999: 51ha. Chasselas 2,5ha, vigne vin 0,26ha, blé tendre 5,57ha, avoine 0,42ha, tournesol 7,78ha, colza 5,43ha, soja 7,16ha, maïs semence 4,48ha, prairies naturelles 0,5ha, poiriers* 1,17ha, Reine-Claude* 2,78ha, américano-japonaise 1,63ha, chasselas*2,19ha, chasselas 0,48ha, poiriers 0,35ha, pruniers 4,12ha, jachère 4,32ha (avec</p>

									astérix : plantations irriguées)
									2000: installation sœur. Achat 18ha attenants.
									2003: dernière année maïs (a failli être perdu à cause sécheresse). Choix d'un changement dans l'assolement = sécheresse qui a obligé à faire le choix entre maïs et arbo pour l'irrigation et donc "déclic" dans la gestion de l'eau (nouveau matériel pour micro-aspiration) et des cultures (suppression maïs)
									2004: 69ha. Blé tendre 11,76ha, tournesol 23,06ha, soja 9,63ha, prairies 0,57ha, vigne à vin 0,26ha, poires* 0,72ha, reine-Claude* 5,48ha, américano-japonaise* 5,47ha, chasselas*2,75ha, gel 6,35ha, cognassiers plantés pas encore en production 0,9ha
									2007/08: retraite parents
									2009: gel 5,82ha, prairies permanentes 0,57ha, tournesol 12,78ha, vergers (22 variétés de prunes, 3 variétés de poires, 1 variété de coing, 1 variété d'amande (plantée 2006)) 9,46ha, orge d'hiver 14,44ha, vigne à vin 0,19ha, raisin de table 2,18ha, colza 9,21ha, blé tendre d'hiver 9,91ha. Projet développement vente directe à la ferme, avec légumes (tomates, pommes de terre, fraises et asperges) et nouveaux verger (1,5ha) diversifié : 2 variétés de poires, 4 variétés de pommes, cerises, abricots, nectarines, pêches. Diminution des grandes cultures (tournesol) au profil de cultures fourragères pour approvisionnement direct voisins éleveurs.
E63	57ans	1:09:03	Mirabel, coteaux	11ha gérés maïs 36ha (+5ha de bois) en propriété	1 (+aide épous e en été)	polyculture	non, mais terrains qui "résistent à la sécheresse"	1967-1970-1987-1990-2000-2007	1967: installation sur exploitation avec père et grand-mère. 25ha dont 5ha de bois. Arboriculture (cerisiers, pêcheurs, pruniers) et chasselas 4ha, céréales (blé/orge/maïs grain) 2ha, prairies (naturelles et temporaires)14ha, melons 1 à 1,5ha. Vaches laitières (5 à 6)
									1970: achat propriété attenante. 36ha + 5ha de bois. 3personnes. Arboriculture (cerisiers, pruniers, pêcheurs) 2,5ha, chasselas 0,75ha, plantations (pêcheurs/nectariniers/pruniers/pommiers) 4ha, céréales (orge/blé/maïs grain/maïs ensilage) 6,5ha, melons 1 à 1,5ha, prairies 17ha, vaches laitières (18mères +génisses)
									1987: quota lait : changement troupeau en bovin viande (15mères + remplacement). Arrêt du maïs et des melons. Plantations pêcheurs et nectarinières (1,5ha), et pruniers 0,5ha. Prairies, blé/orge maintenus
									1990: retraite père. Reste seul sur exploitation avec aide épouse en été. Arrachage de 0,6ha de pruniers et de 0,5ha de pêcheurs
									2000: pêcheurs 1ha, nectarines 0,9ha, pruniers 2ha, pommiers 0,5ha, cerisiers 0,6ha, chasselas 0,75ha, triticales 2 à 3ha, prairies permanentes 16ha, temporaires 2,5ha, bois 5ha, bovins viande (20mères + génisses)

									2007: diminution troupeau (restent 9 vaches à l'engraissement), triticales 1ha, tournesol (1ère année) 2ha, prairies 2ha, 1ha de nouvelles plantations (pêchers, nectarines, cerisiers), anciennes plantations (nectarines 0,9ha, pruniers 2ha, pommiers 0,5ha, cerisiers 0,3ha, chasselas 0,55ha). Le reste est mis en fermage. Diminution progressive de l'activité en prévision de la retraite.
E64	48ans	1:11:3 6	molières, coteaux argilo-calcaire	30ha	2	polyculture	non	avant 1956/57- 1956/57- début années 1960-1975- années 1980/85- 1985-1993- 1998-2000- 2003-2004- 2008	avant 1956/57: 12ha. Chasseals 0,5ha, vigne à vin: 0,3ha, céréales (blé/maïs), prairies, 10 vaches à viande ?
									1956/57: achat par grand-parents. 12ha. Arrêt élevage. Retournement des prairies. Plantation pruniers 6ha, plantations pommiers 1,5ha, le reste en céréales.
									début des années 1960: achat autre exploitation de 10+6ha. 28ha au total. Mise en place élevage moutons viande sur 6ha de prairies. Sur le site é, plantation de 2ha de pêchers. Le reste (8ha) est en prairies temporaires et céréales. Le site 1 reste le même.
									1975: retraite grand-parents. Reprise par parents. Arrêt élevage moutons. Mise en céréales des prairies. Plantation de 2ha de prunes de table. Arrachage pêchers 4 ans après, quand entrée en production des prunes. Sur l'autre site, arrachage des pommiers et renouvellement vergers prunes dente, construction bâtiment élevage volailles (poulets/pintades/dindes).
									1985: pruniers Dente 12ha + 2ha sur autre site, 10ha +2ha de céréales (blé et tournesol, sorgho grain + parfois orge). Arrêt élevage volailles.
									1993: retraite parents + installation. Même configuration exploitation. Reprise exploitation oncle, à proximité site 2, soit 8ha en céréales, puis achats progressifs terres à proximité (4ha en céréales).
									1997/98: vente exploitation grand parents (premier site, soit 10ha), car trop éloignée. Arrachage vieux pruniers Dente (1,5 + 3ha). Plantation 1ha américain-japonais et cerisiers (0,5ha).
									2000: 30ha sur 2 sites assez proches. Sur site 1 (24ha) prunes dente 7ha, cerisiers 0,5ha, amandiers 2ha, prunes de table 2ha, grandes cultures (blé/tournesol, exceptionnellement orge) 12,5ha. Sur site 2 (6ha) prunes de table 2ha, grandes cultures (blé/tournesol en alternance) 4ha.
									2003: installation épouse.
									2004: élevage poules pondeuses sur site 2.
E65	45ans	1:02:3 2	montpezat, plaine, coteaux argilo	57ha dont 17ha en location	1	élevage bovin lait	non. Au départ impossible car terres trop dispersées +	avant 1914- après 1918- 1958-1967- 1975-1981-	2008: arrachage prunes de table site 2 pour tournesol. Sur site 2 : 3ha de prairies et 0,5ha de pruniers pour parcours poules, 2ha de tournesol, 0,5ha pour bâtiment élevage + abords. Le site 1 est resté inchangé depuis 2000.
									avant 1914: achat exploitation par arrière-grand parents. 10ha. Céréales (blé/orge), prairies, vaches de travail + 2 vaches laitières, volailles. après 1918: 10ha propriété + 5 à 6ha loués. Plantation chasselas 3ha + vigne à vin, et pruniers. Céréales (blé+?), prairies, basse-cour importante. Grand-père bi-actif.

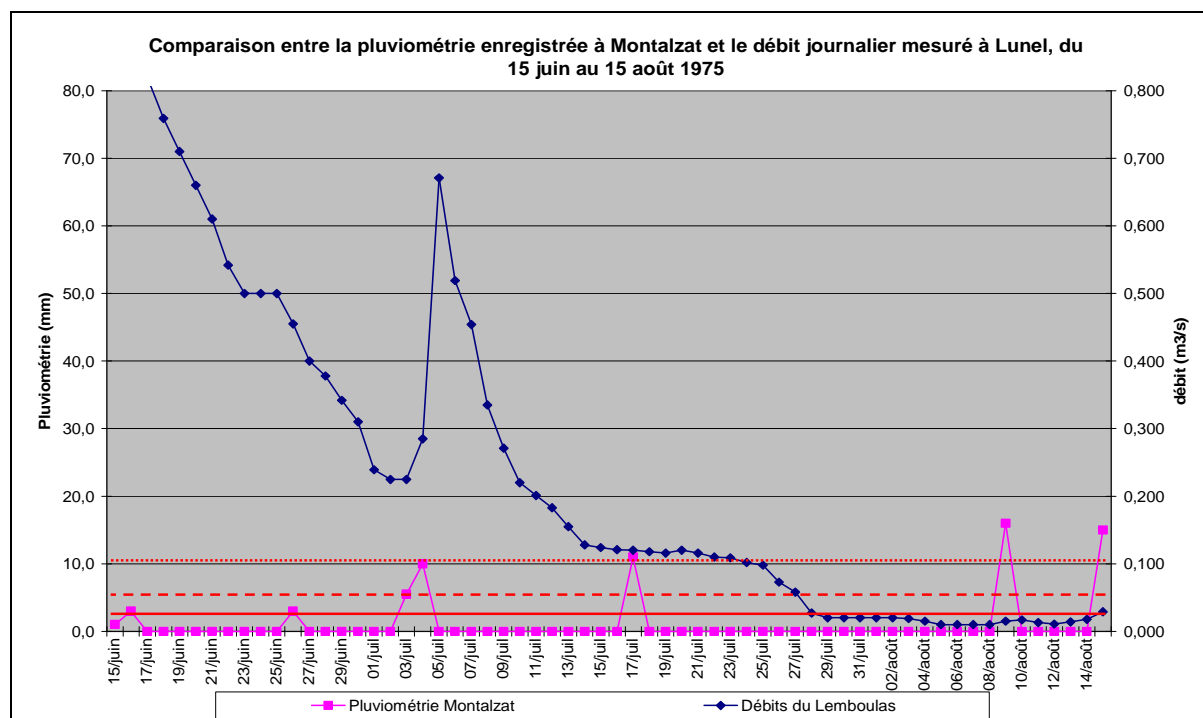
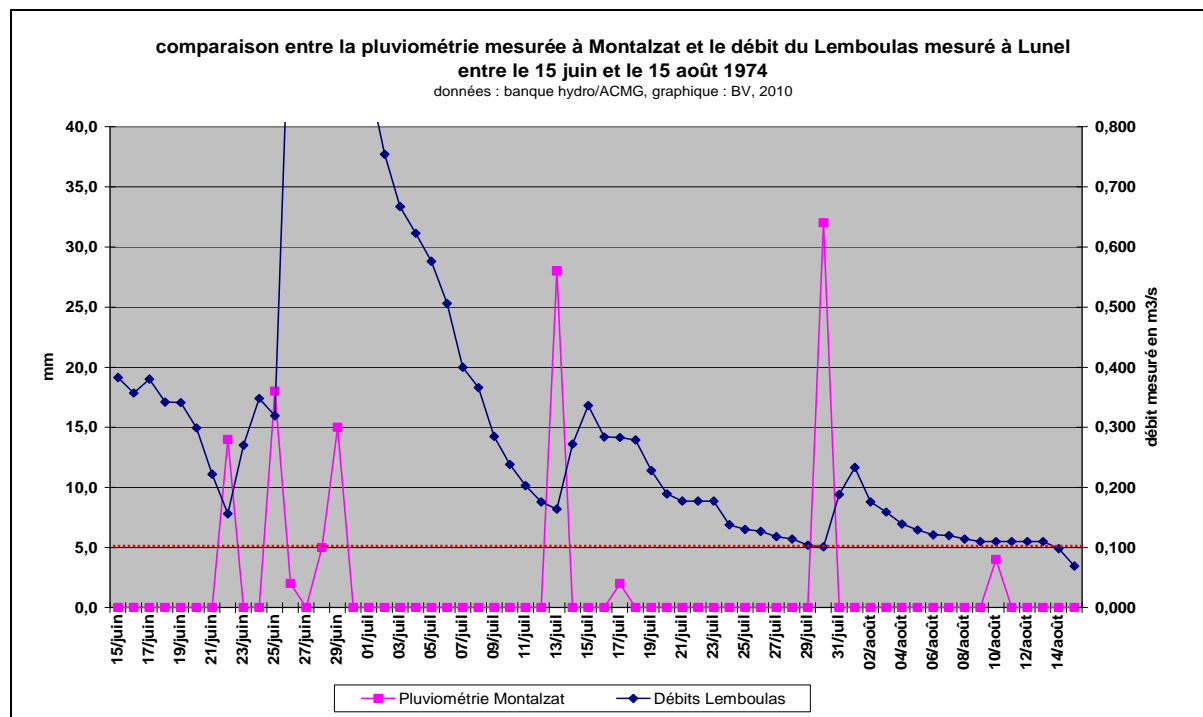
			calcaires et plateaux calcaires				problèmes santé. Aujourd'hui par choix.	début années 1990-2001-2007	<p>1958: mariage parents et achat tracteur. Début des années 1960: vigne à vin 1,5ha, chasselas (et autre raisins de table) 1,5ha, melons 0,2ha, céréales (blé/orge/avoine) 3 à 4ha, maïs 1ha, basse-cour (dindes/oies/poules, vente œufs et lapins), vaches laitières (8 mères), 1ha de bois. Prairies sur les pentes et les bas-fonds (le reste)</p> <p>1967: machine à traire sur chariot et étable entravée.</p> <p>1975: début ensilage herbe. Équipement traite (transfert lait/tank)</p> <p>1981: 25ha en propriété et 7ha en location. Melons 1,5ha, pruniers 1ha, vigne à vin 0,7ha, raisin de table 0,3ha, céréales (orge et mélange) 5 à 6ha, maïs ensilage (début) 5 à 6ha, prairies permanentes 12ha, prairies artificielles le reste, bois/friches 5ha. Vaches laitières (20 mères, pas de génisses)</p> <p>1988: installation</p> <p>début années 1990: arrêt pruniers. Début élevage génisses. Augmentation surface (5ha en location)</p> <p>2001: stabulation à logette, arrêt melons.</p> <p>2007: arrêt vigne à vin. 2008: augmentation surfaces (14ha en propriété, 8ha en location).</p> <p>2009: 57ha dont 19ha en location. Tournesol 3ha, maïs ensilage en sec 10ha, blé tendre 6,86ha, orge d'hiver 6,81ha, gel et bandes enherbées 1,92ha, prairies permanentes 3,52ha, prairies artificielles de plus de 5ans 11,554ha, prairies artificielles 13,47ha. Vaches laitières (24adultes et 12 génisses)</p>
E66	35ans	1:02:32	vazillac, coteaux argilo-calcaires et plateaux calcaires (site 1), castelnau montratier (site2) plaines (boulbènes)	16,89ha sur site 1 + 18ha sur site 2	1 (+aide ponctuelle parents) + saisonniers	arboriculture	oui, pour melons depuis 1970, d'abord par pompage direct dans la rivière, puis création lac collinaire (1980) et développement réseau.	1970-1978-1980-1986-1993-1994-1995-1999-2006-2009	<p>1970: site 1 (exploitation grand parents paternels) 15ha. Polyculture: vignes, arboriculture, céréales/prairies, 10 vaches à viande. Melons à partir de 1970. site 2 (exploitation grand parents maternels). 18ha. Polyculture élevage (20 vaches à viande), un peu de vigne, d'arbo et de melons (irrigués par pompage rivière).</p> <p>1978: installation père sur site 1. La maison d'habitation de la famille est sur le site 1</p> <p>1980: arrêt de l'élevage sur les 2 sites. Réorientations des 2 sites. Sur site 2 céréales et prairies naturelles (bords de rivière). Site 1, melons 1,5 à 2ha avec irrigation (création lac collinaire) et réseau irrigation enterré. grandes cultures (blé/colza/sorgho grain/tournesol (a remplacé maïs sur site 2) : total de 20ha sur les 2 sites) Prairies sur boulbènes sur site 1 (7ha), chasselas 1,5ha, cerisiers et pruniers 1,5ha, vignes à vin 1,2ha.</p> <p>1986: adhésion cave coopérative "les vignerons du Quercy" permettant de ne plus vignifier sur place. Plantation de 0,5ha de vigne à vin.</p> <p>1993. arrivée sur exploitation en tant qu'aide familial. 28ha total. Plantation 0,4ha chasselas.</p> <p>1995: mise en place couverture totale par l'irrigation de l'arboriculture (2,5ha de cerisiers et pruniers) des melons et de la vigne, par utilisation enrouleur. Renouvellement variétal cerisiers (0,7ha). Filets paragrêle sur chasselas (forte proportion de chasselas AOC).</p> <p>1999: GAEC père-fils. Augmentation surfaces vignes à vin et vergers</p>

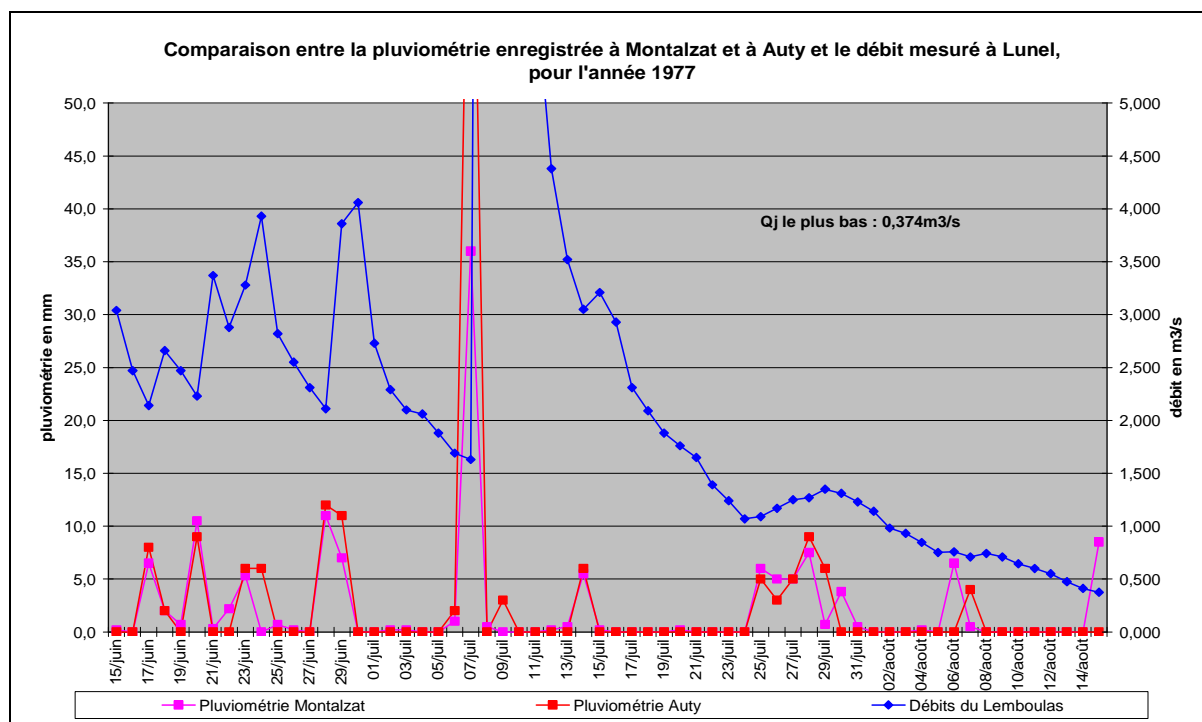
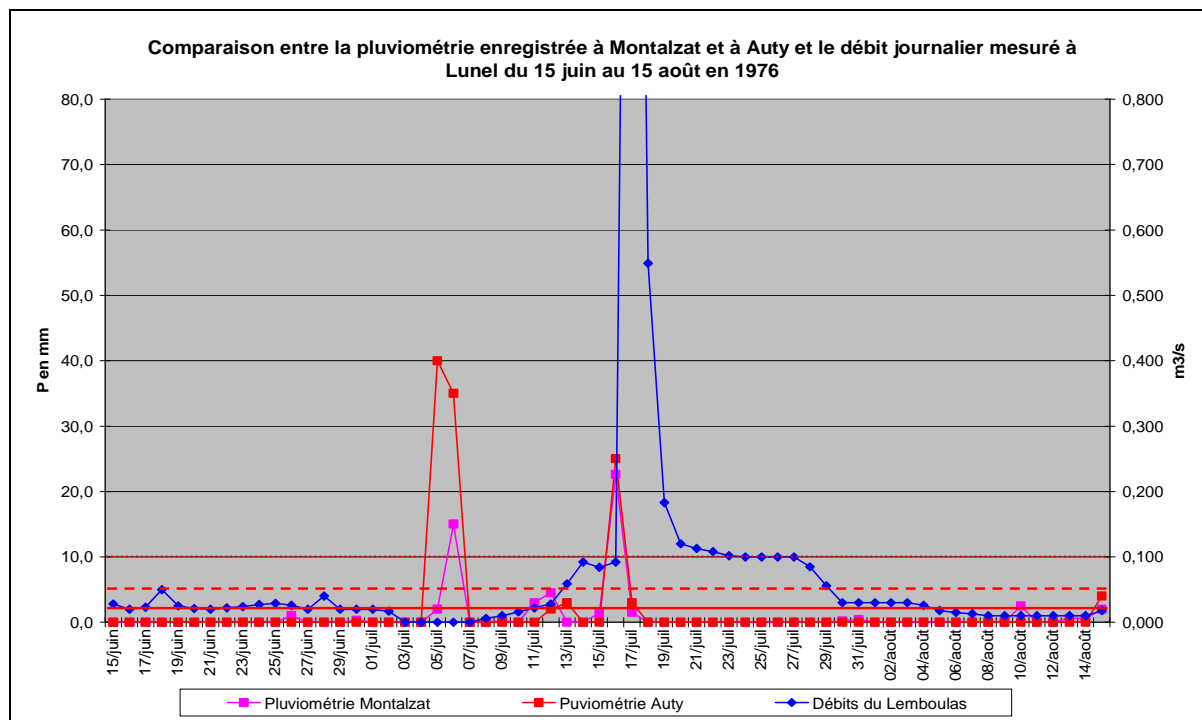
									2000: diminution progressive du melon jusqu'à arrêt en 2006 (problème rotation sur surface réduite + captation main d'œuvre vigne/arbo)
									2006: suite enseignements sécheresse 2003, arrêt irrigation sur frondaison et passage en micro-aspersion sous frondaison sur tout le verger. Reste sur frondaison dans chasselas.
									2009: site 2 (18ha) entièrement en prairies vendues sur pied. Site 1 (16,89ha). Céréales 7,45ha (blé/tournesol/féverolles), chasselas 1,5ha vigne VDQS du quercy 3ha, cerisiers 0,7ha, pruniers (dont la moitié en reine-claude label rouge) 2,3ha. Le reste en bois/friches/lac/batiments

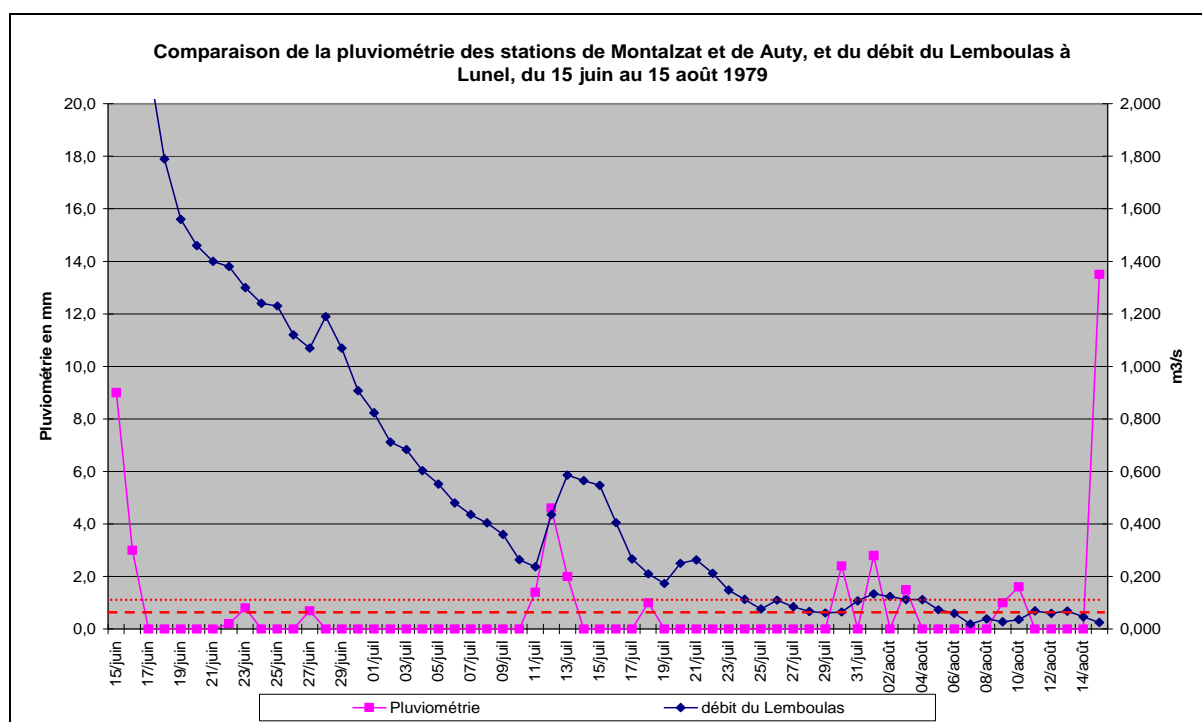
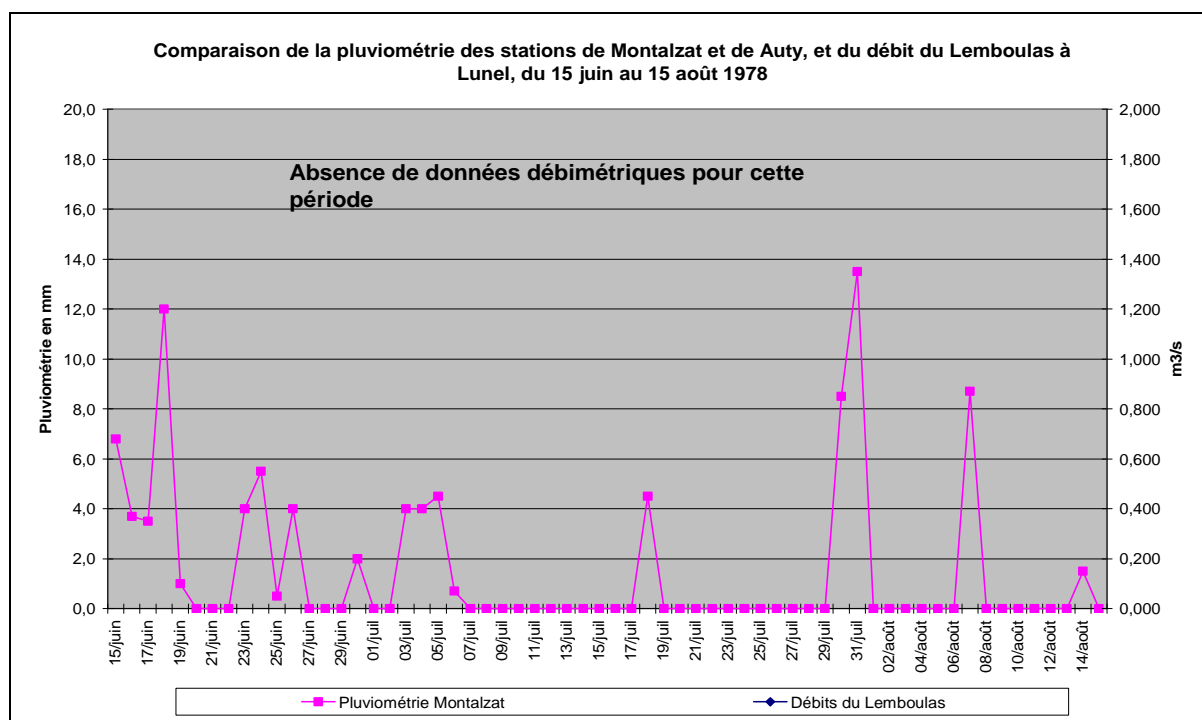


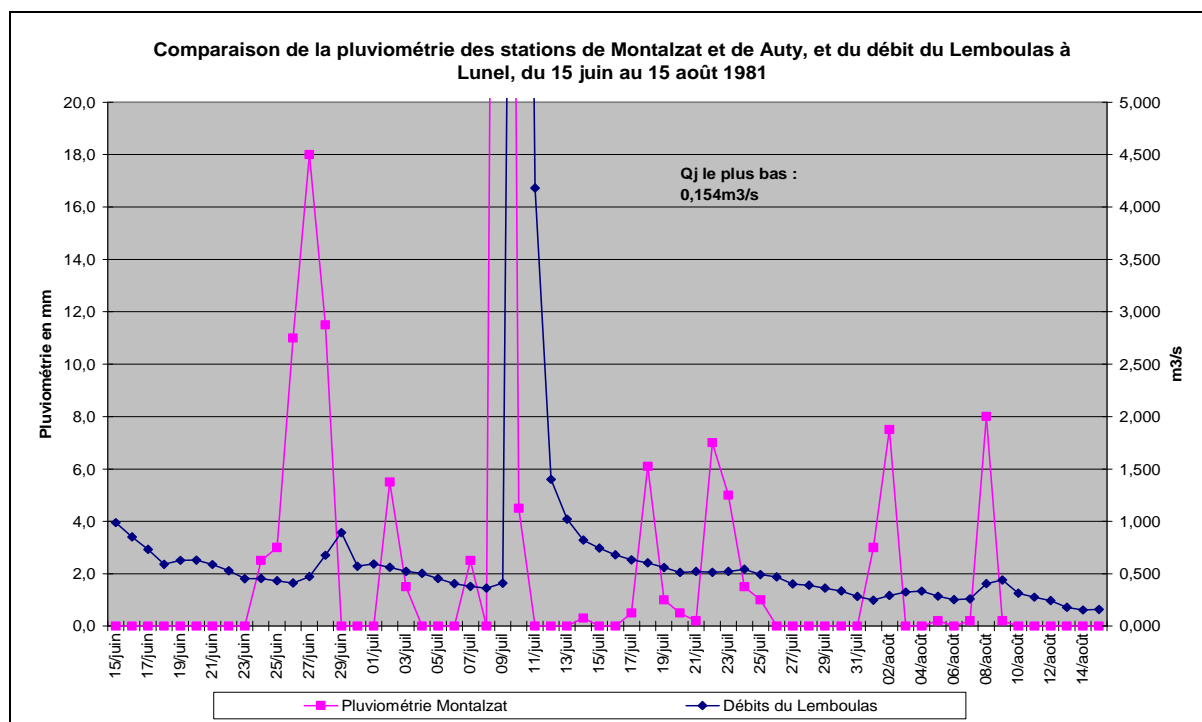
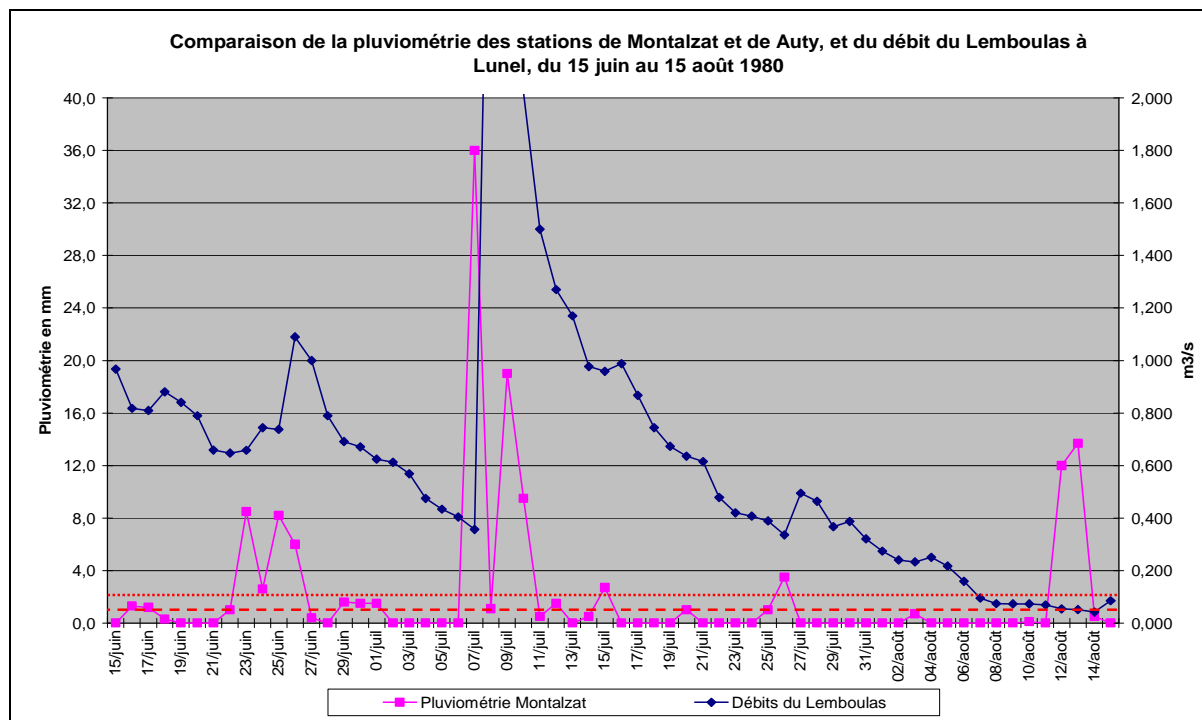
## Annexe 6 : Débits journaliers mesurés à Lunel, entre le 15 juin et le 15 août, de 1968 à 2011, mis en relation avec le DOE, le QAR, QCR.

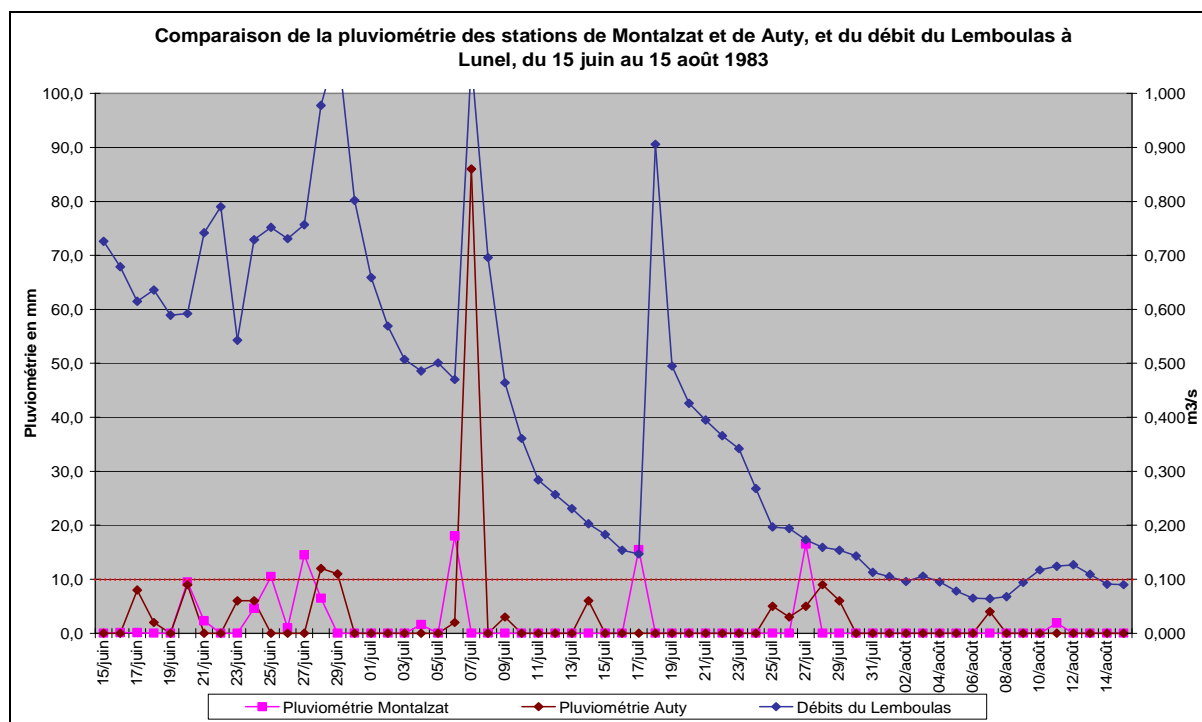
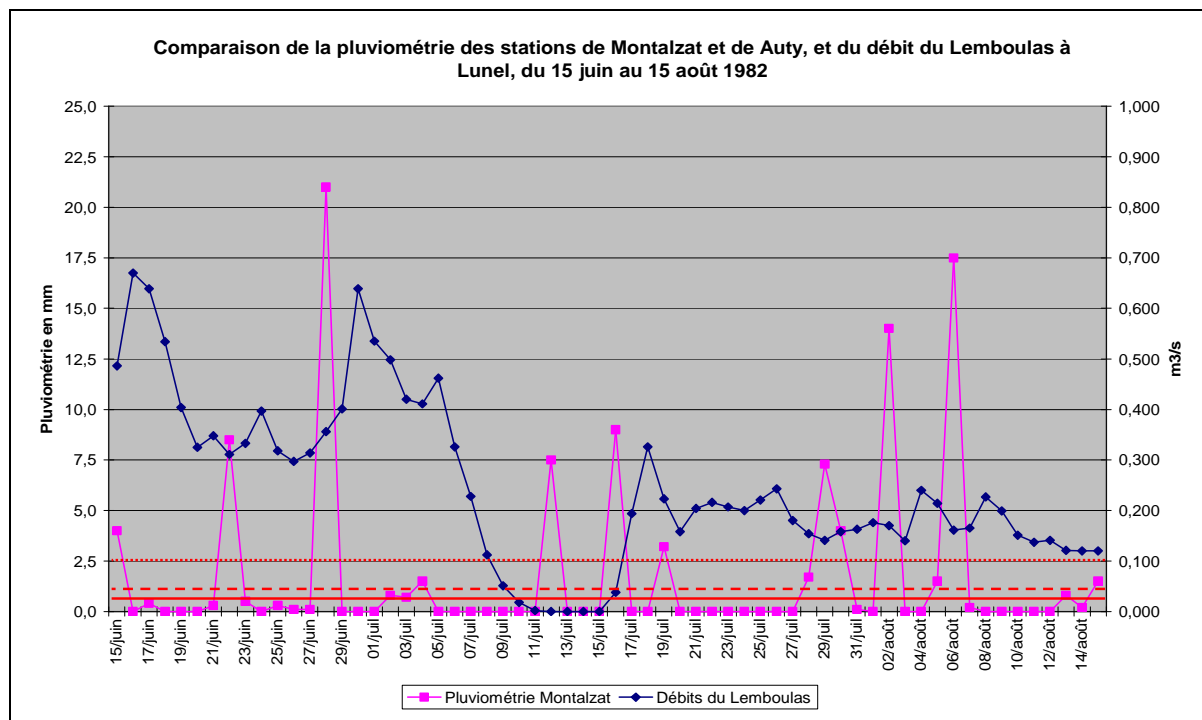
(Sources : Banque hydro, Mr Lafon (pluviométrie Auty), ACMG ; traitement des données et graphique : BVBA, 2010)

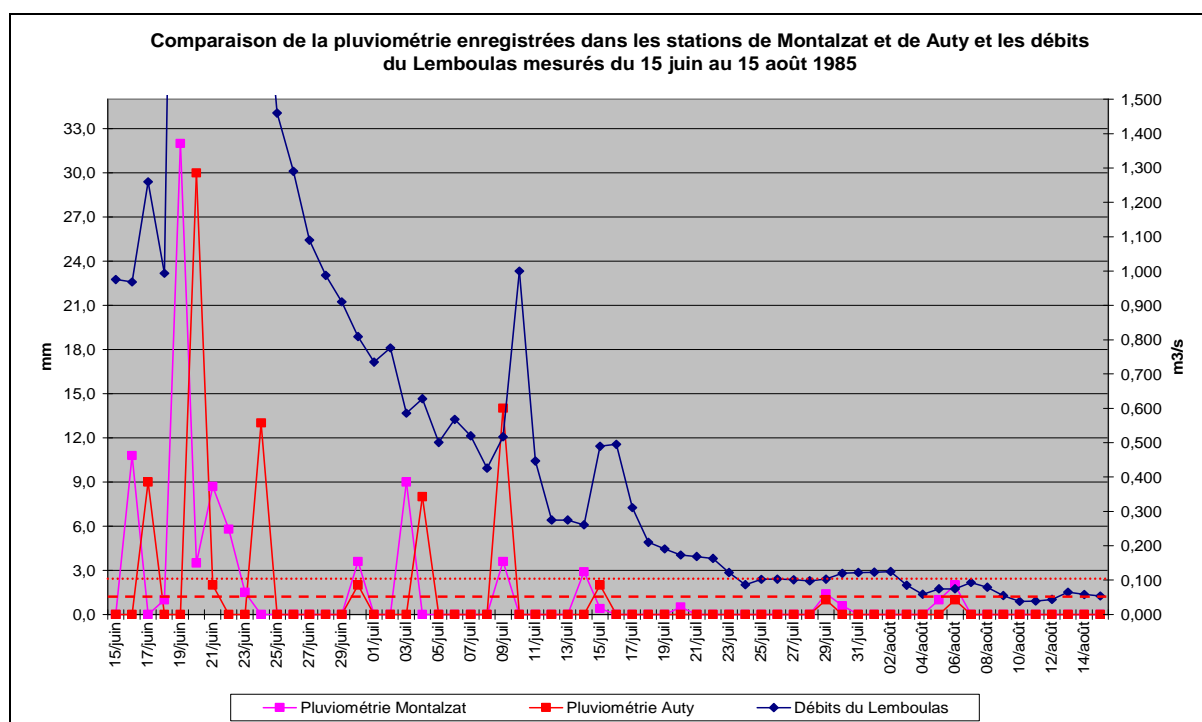
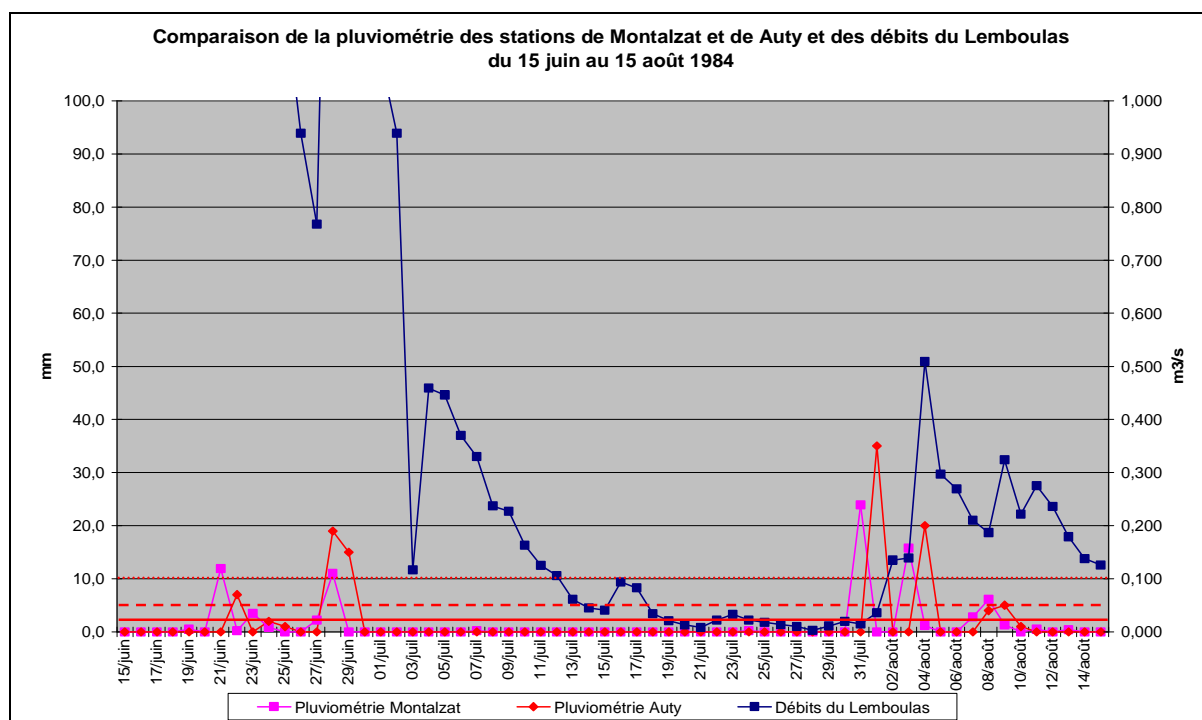


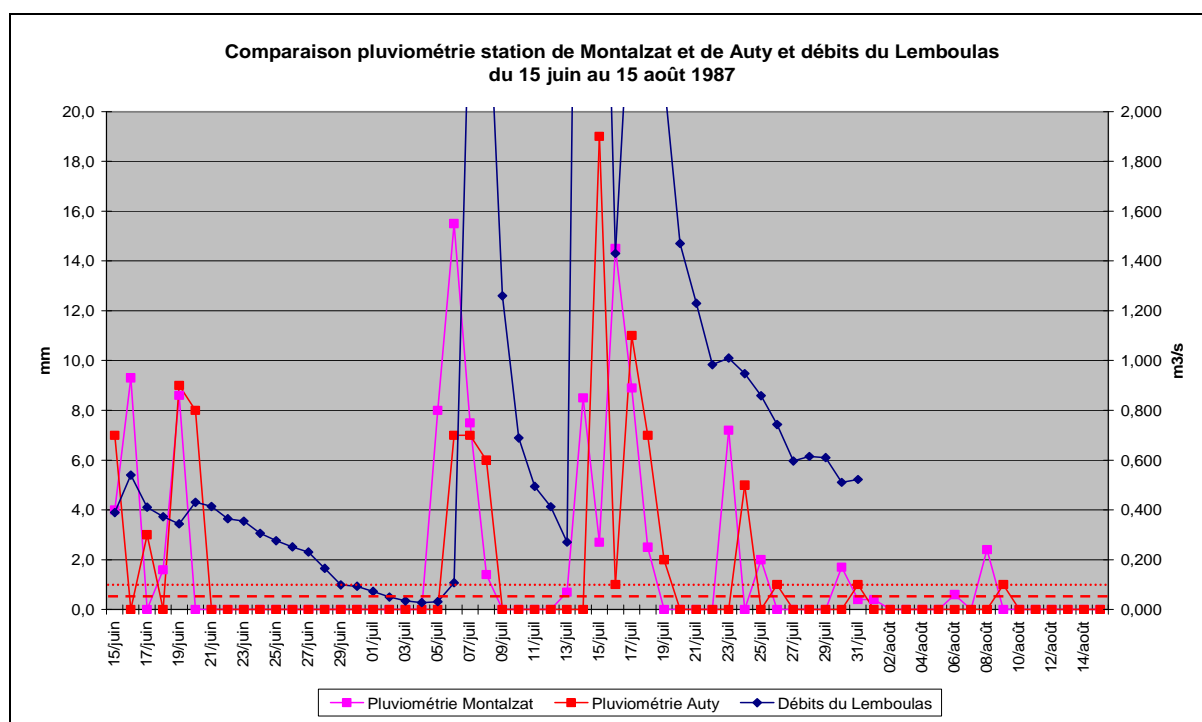
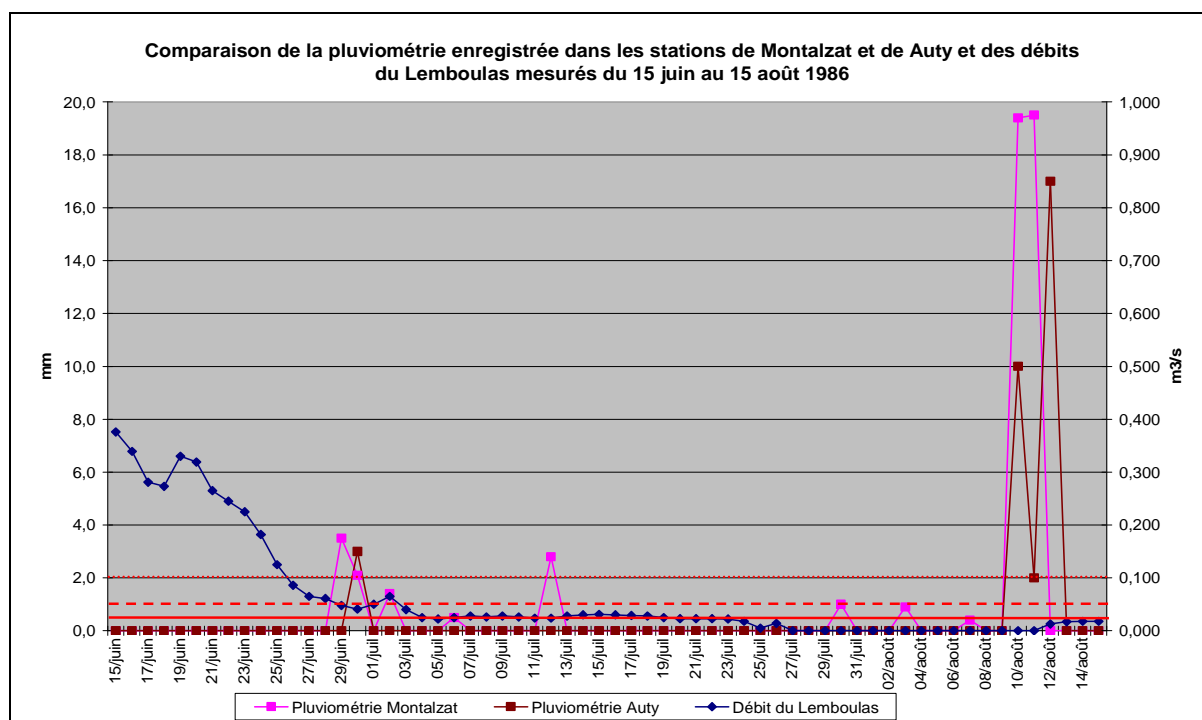


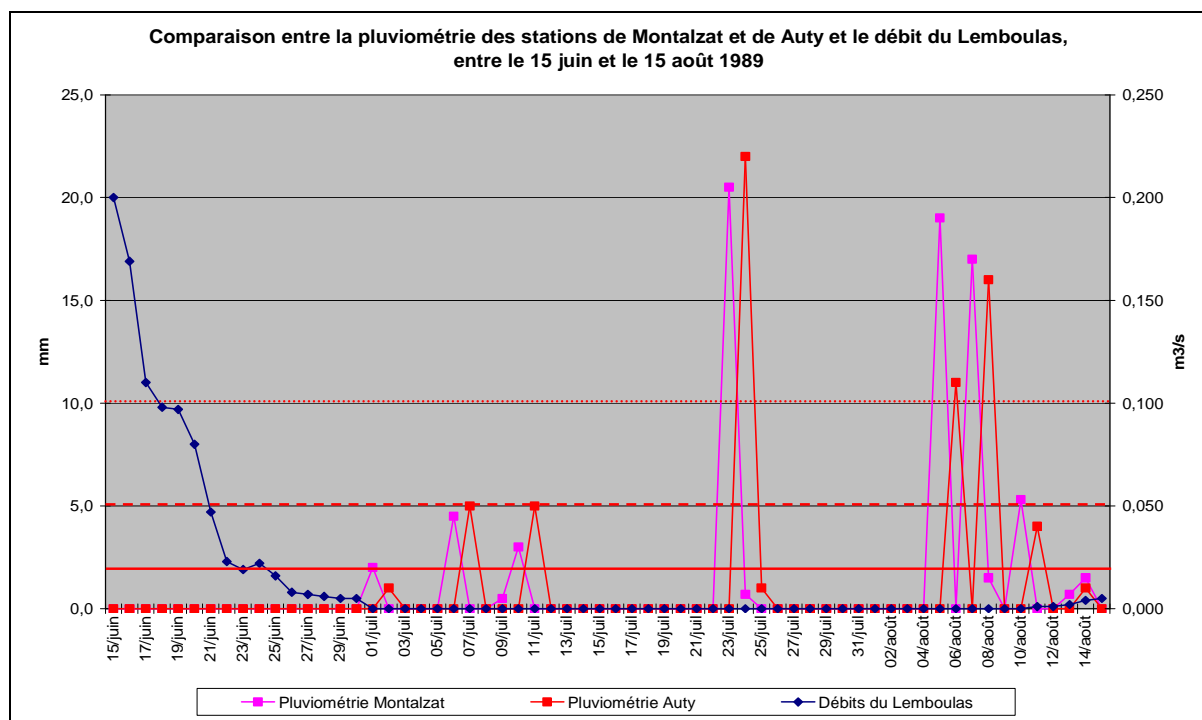
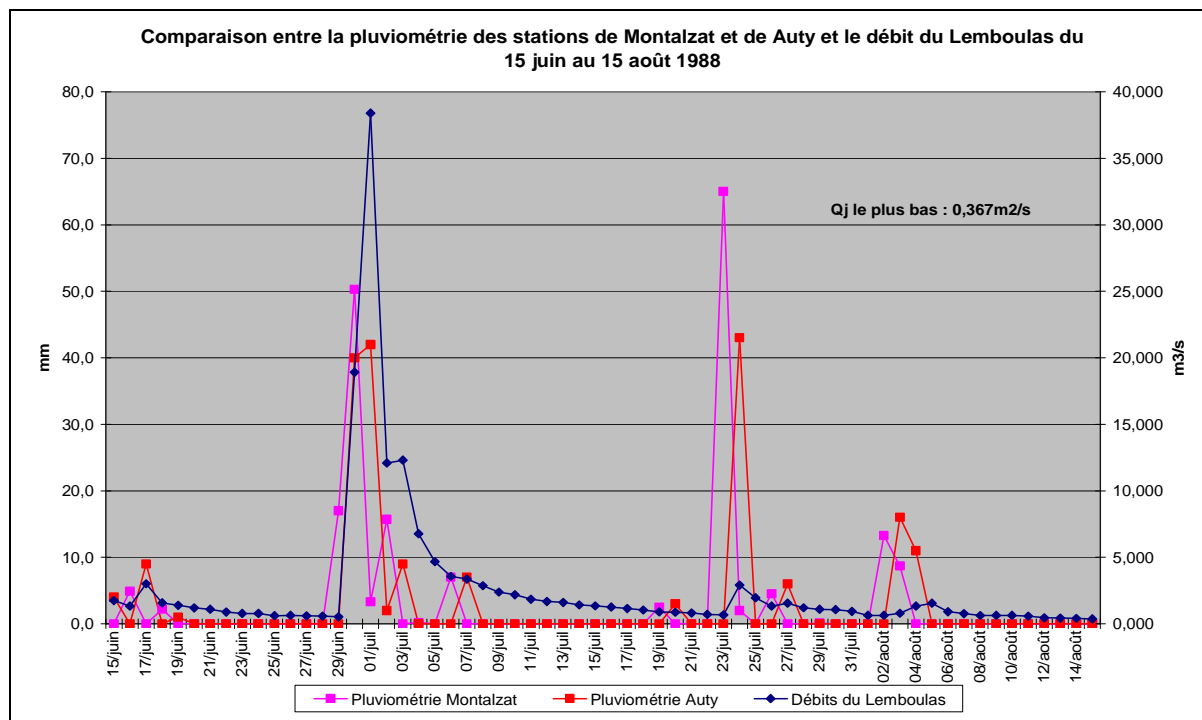




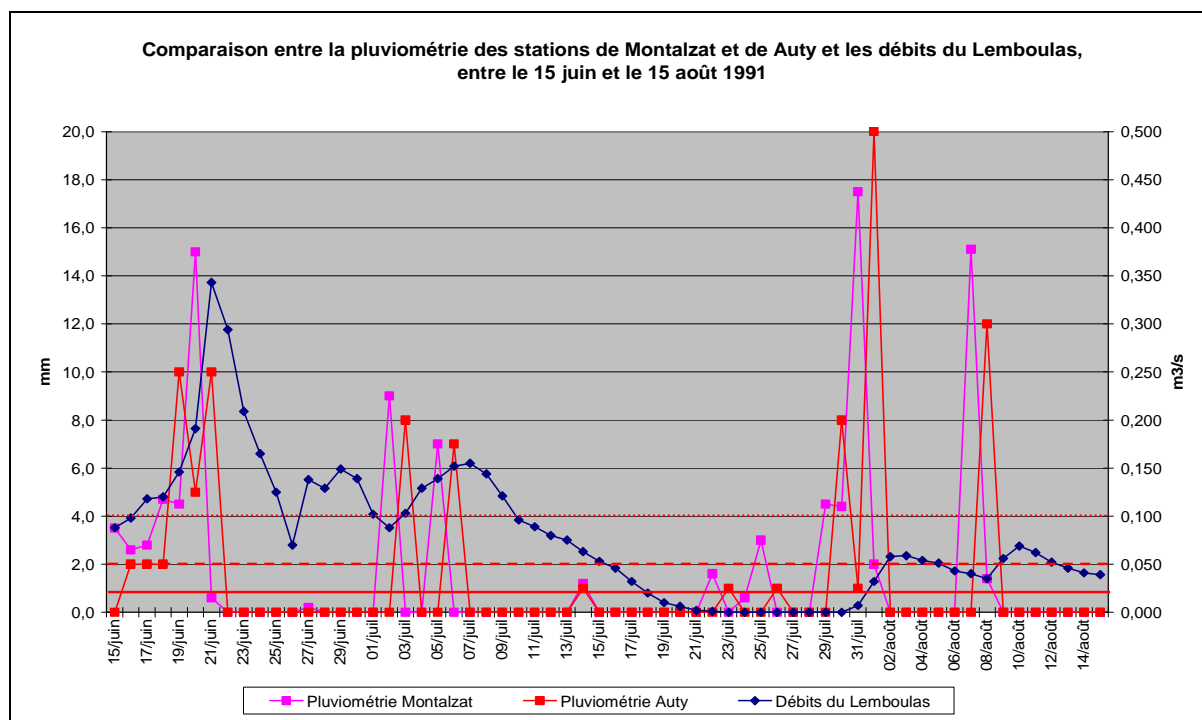
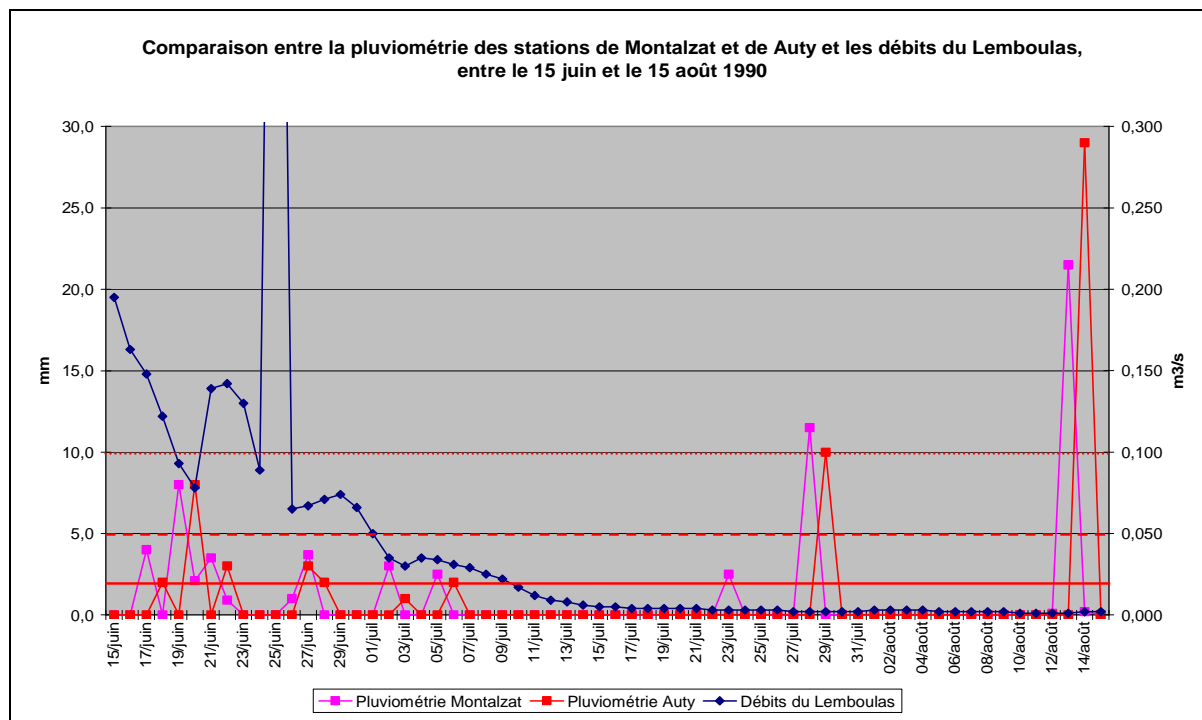


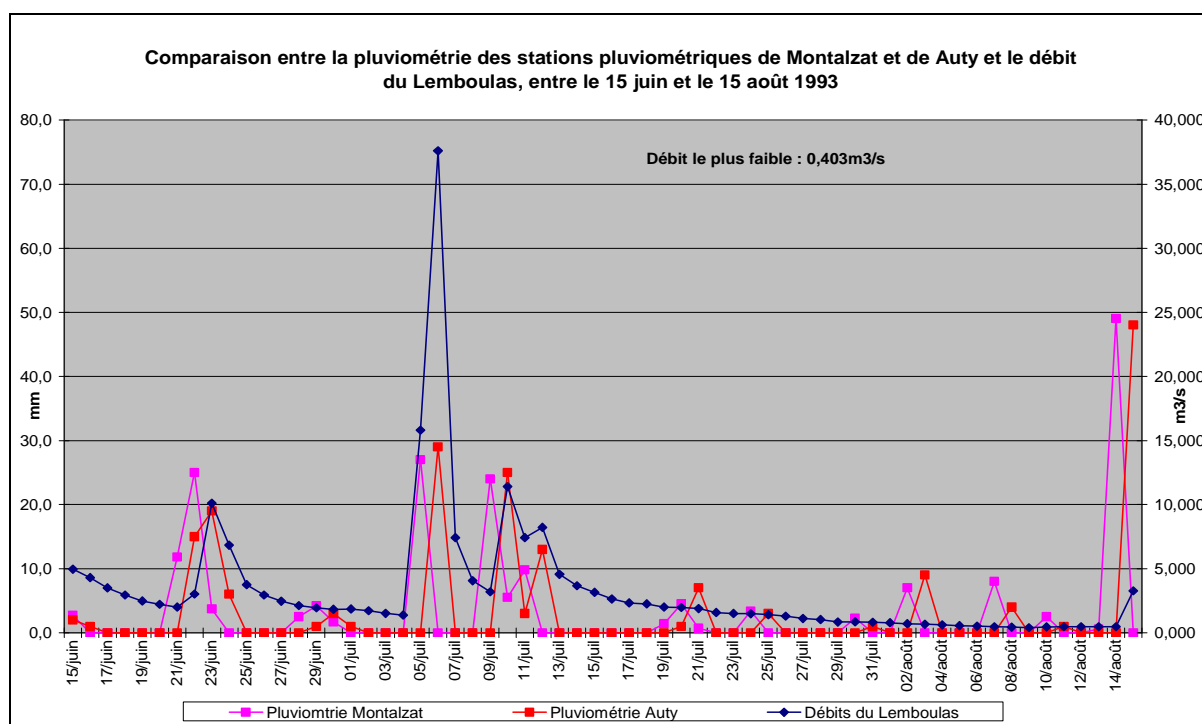
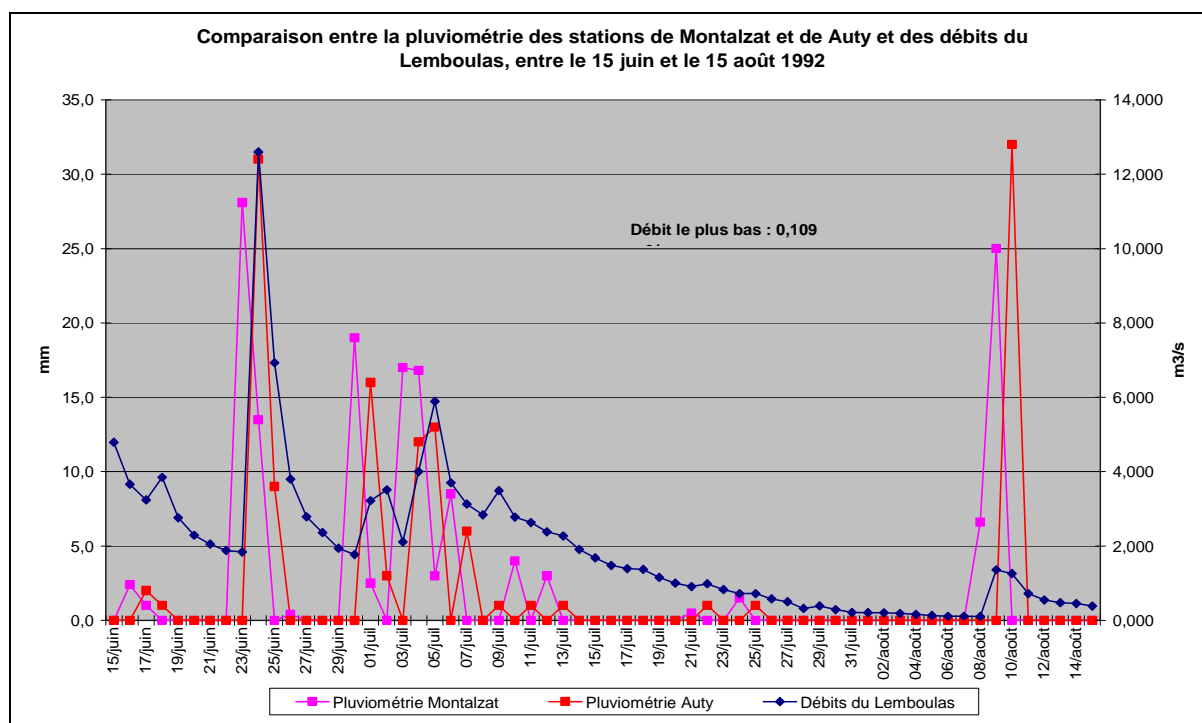


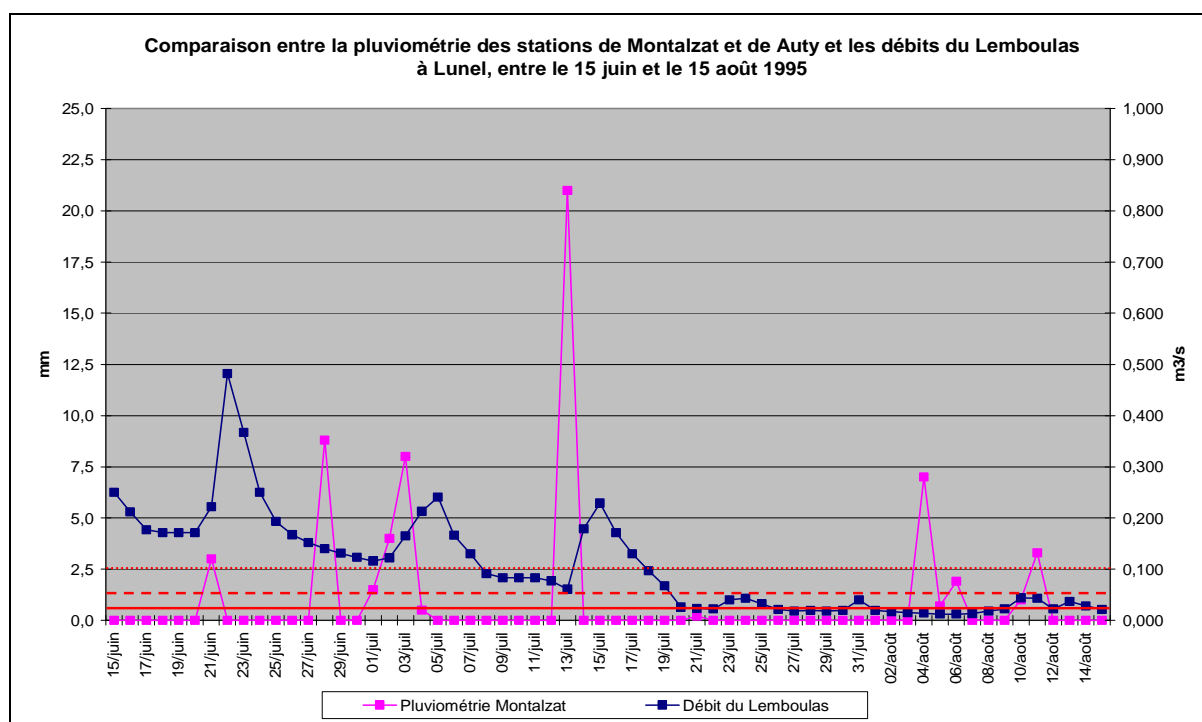
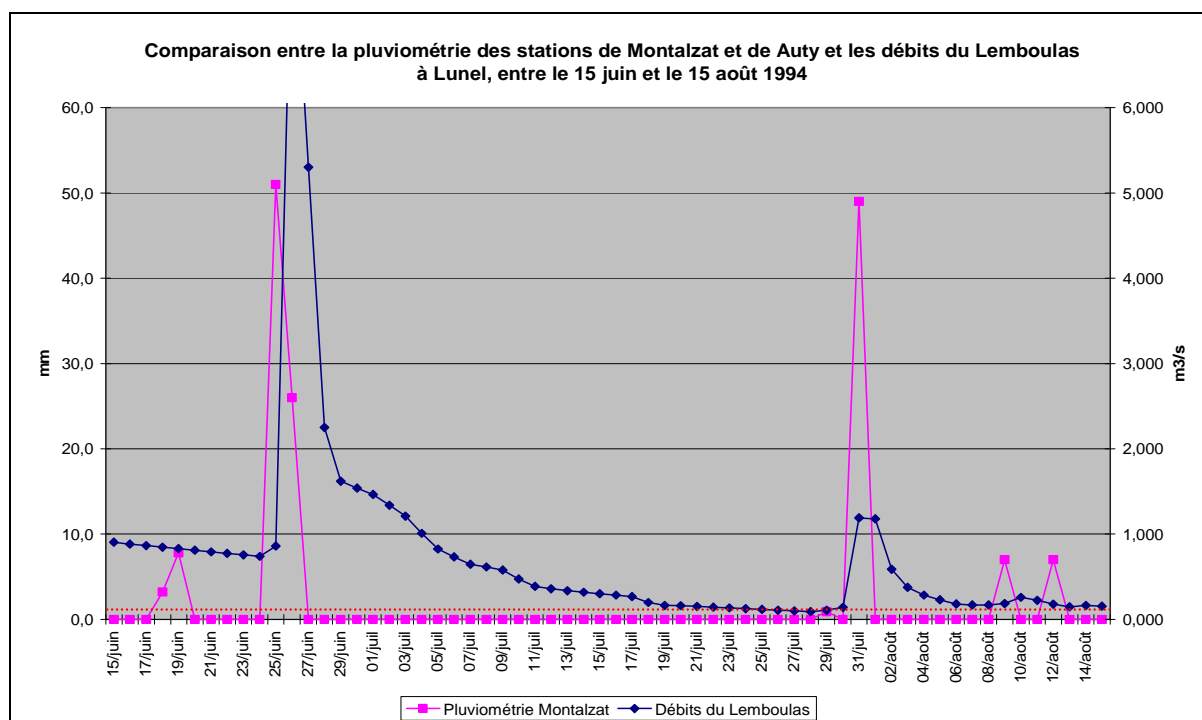


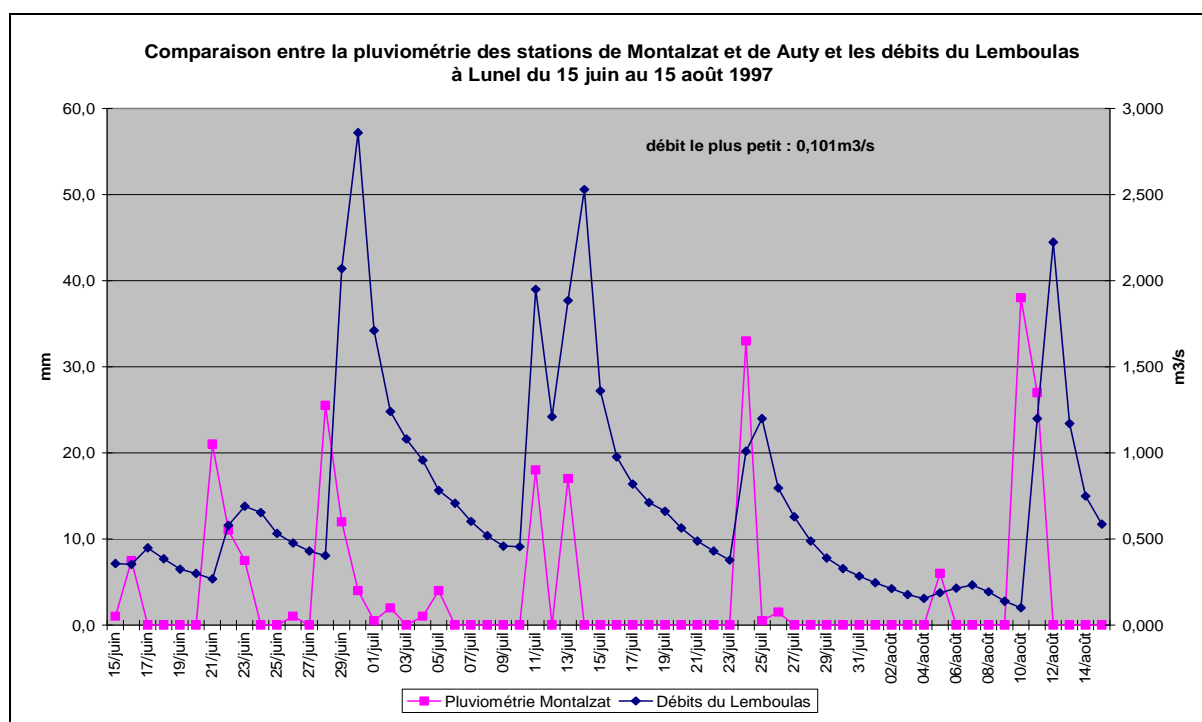
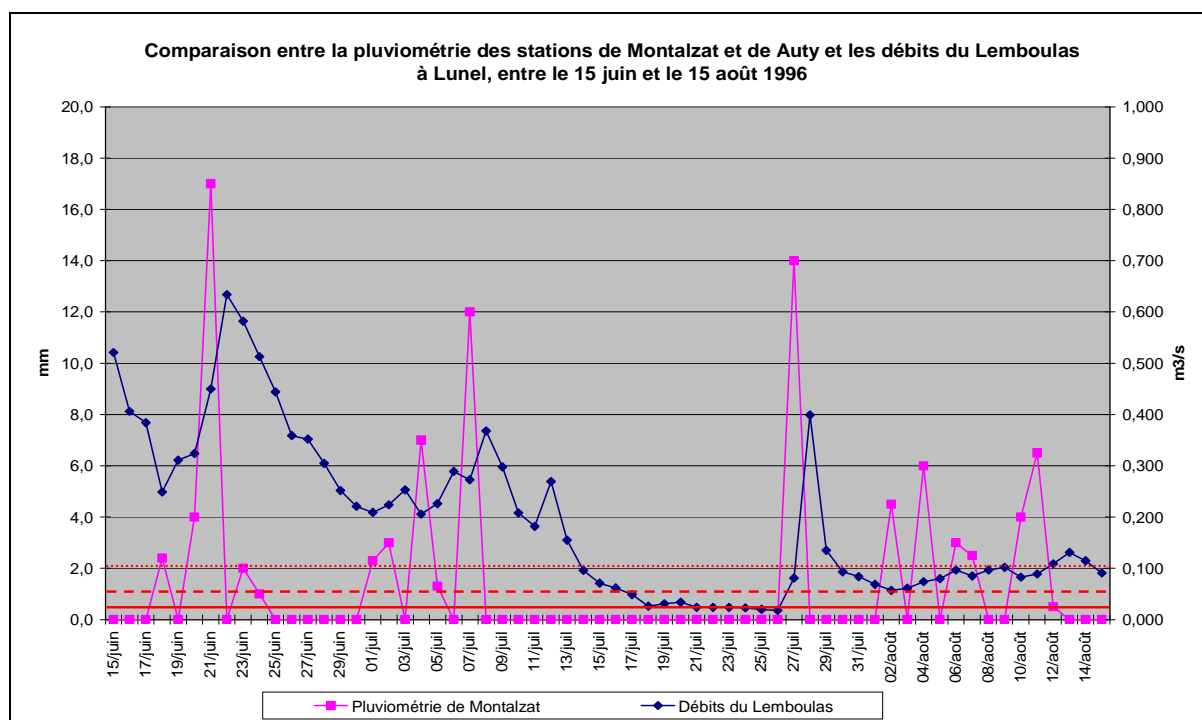


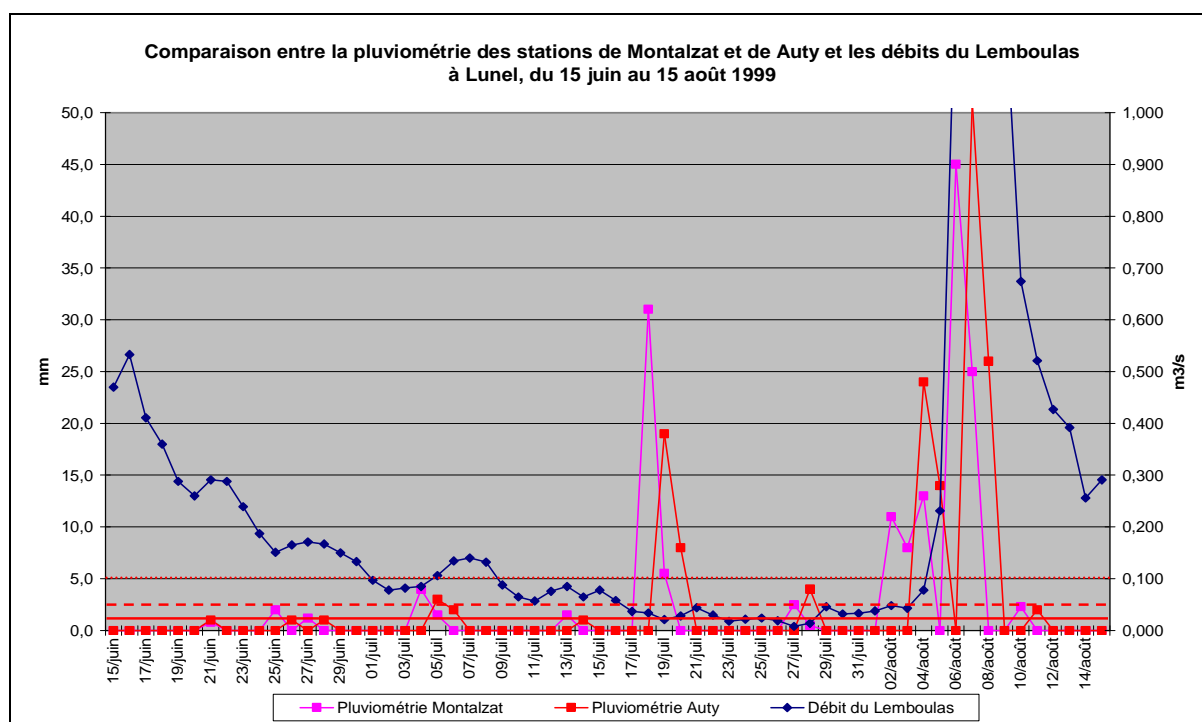
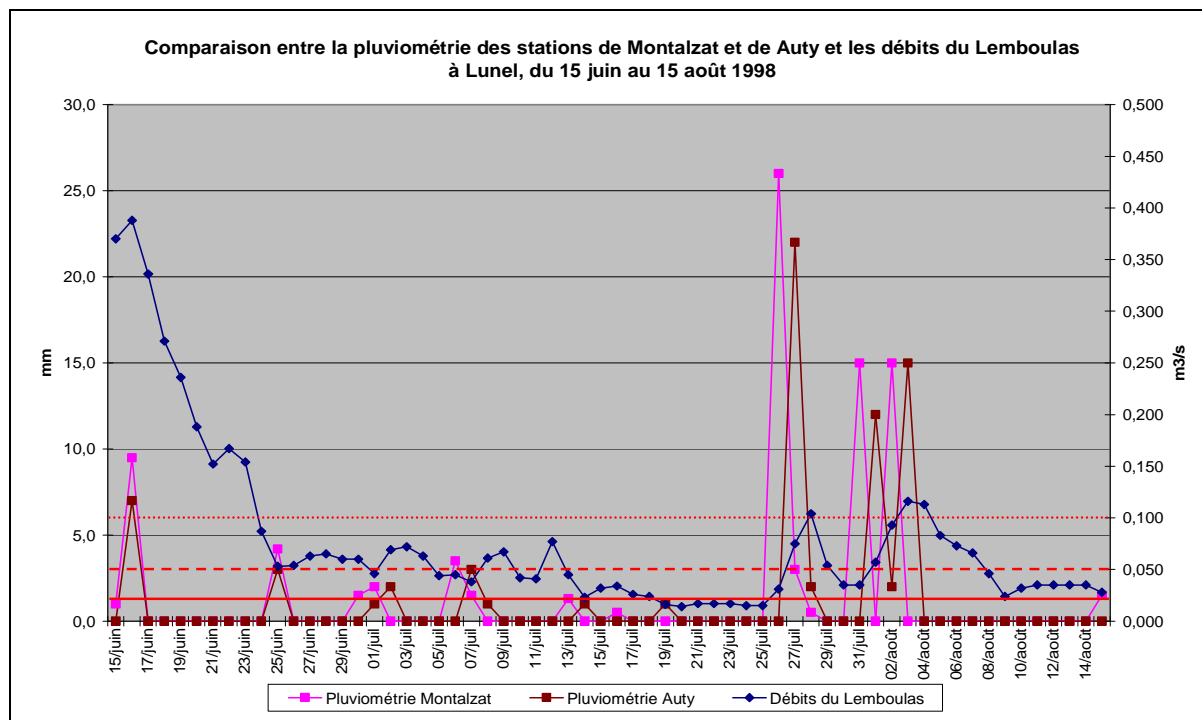


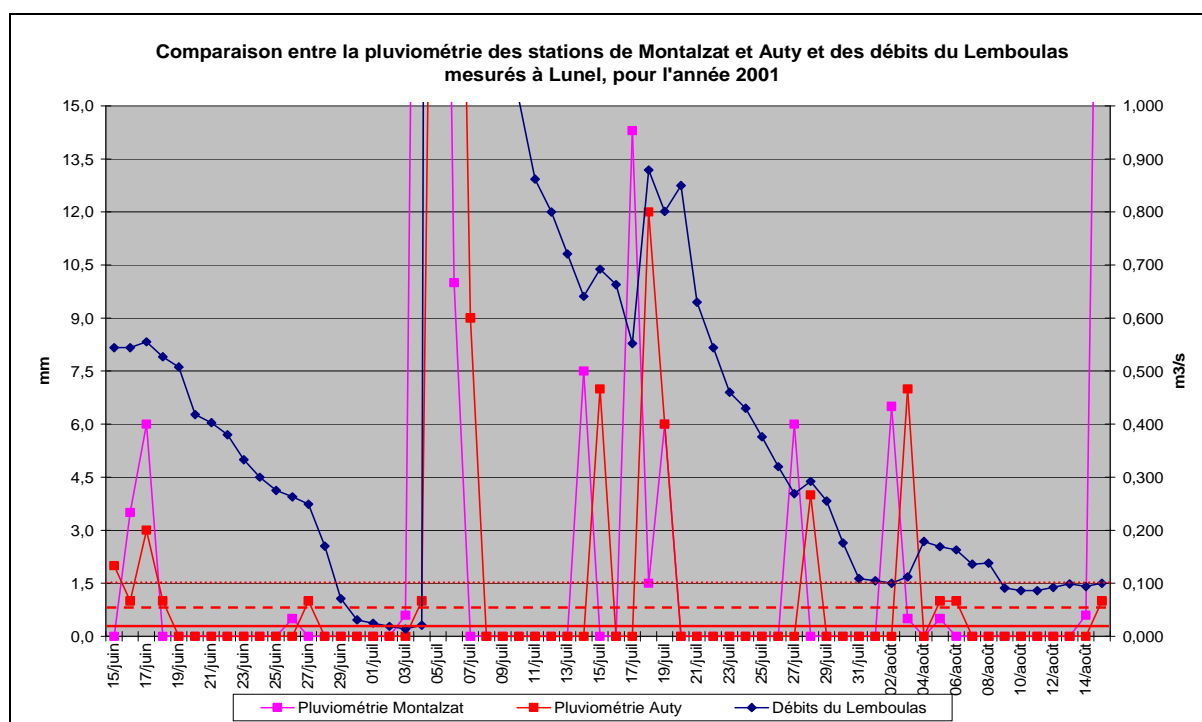
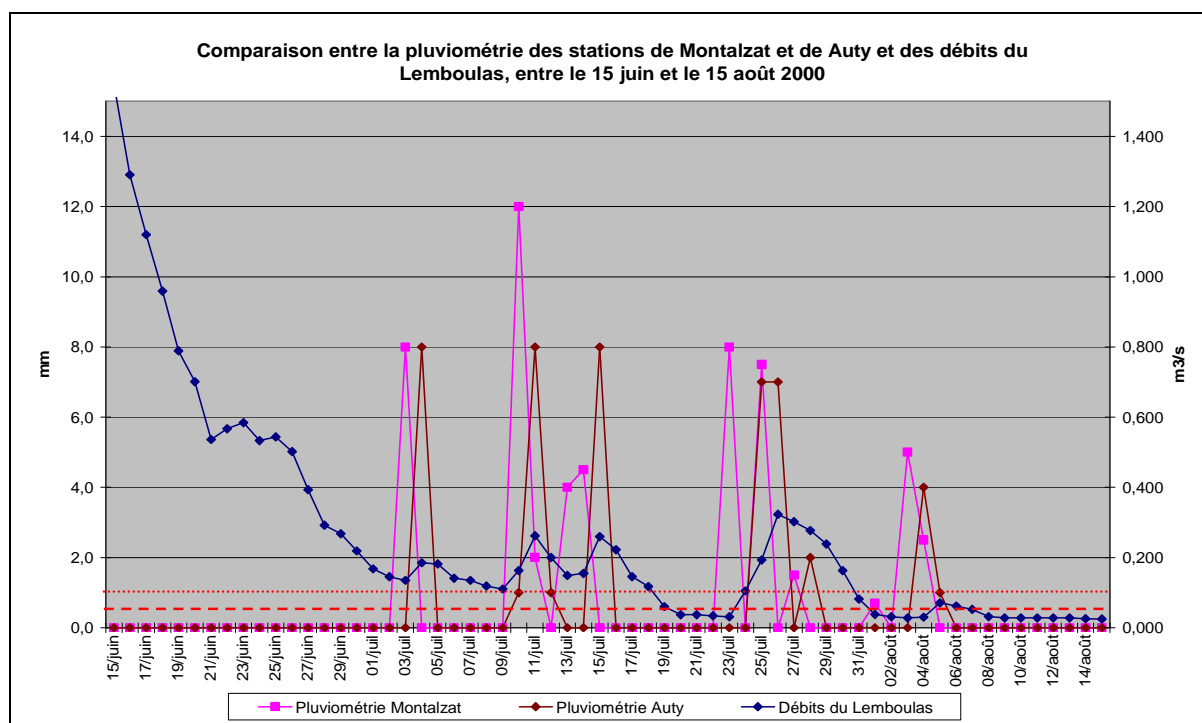


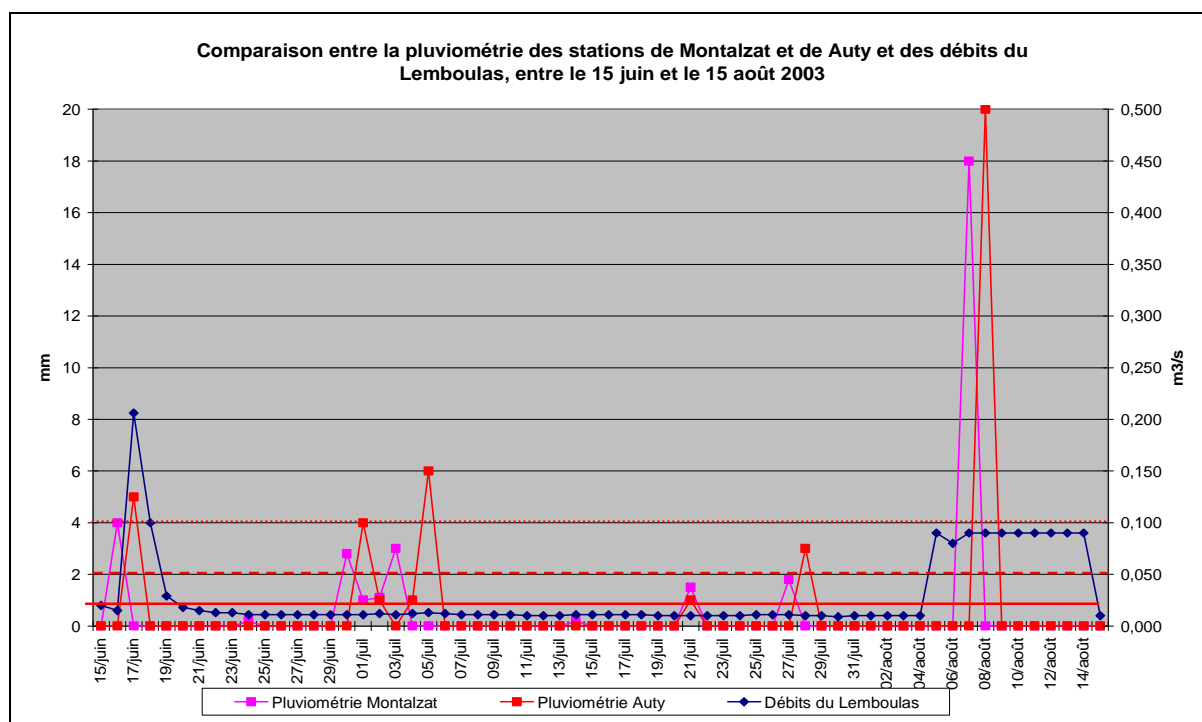
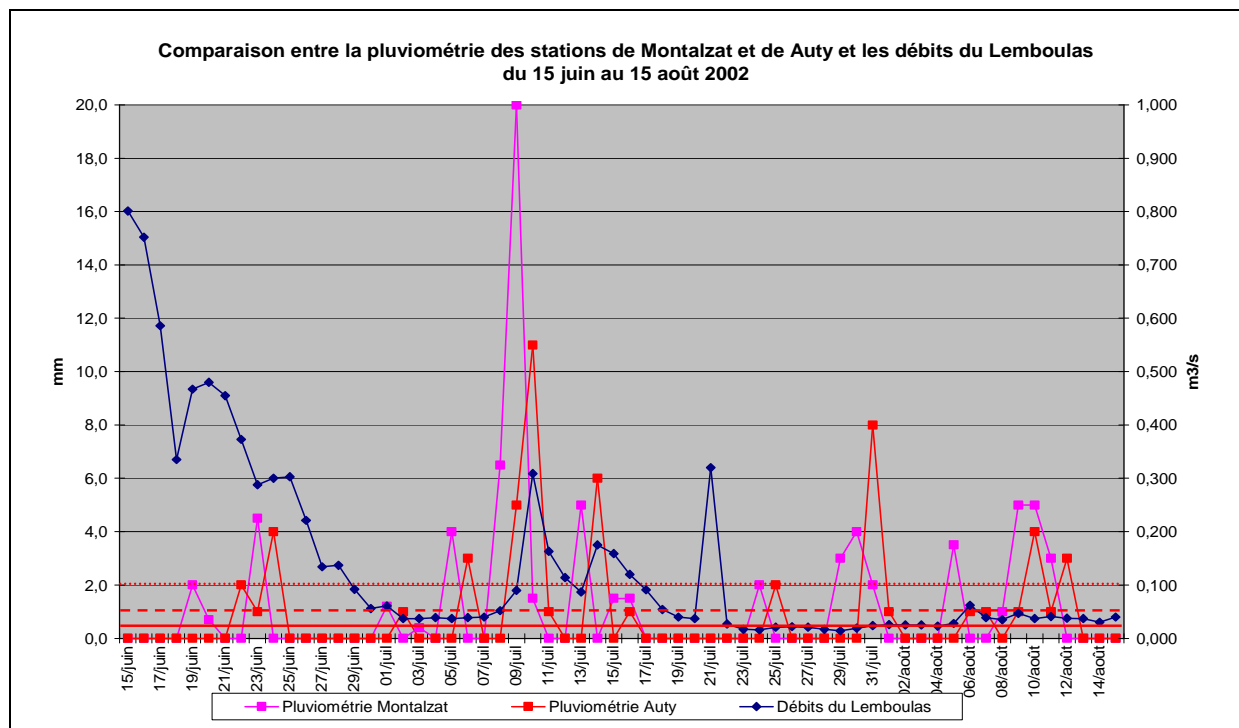


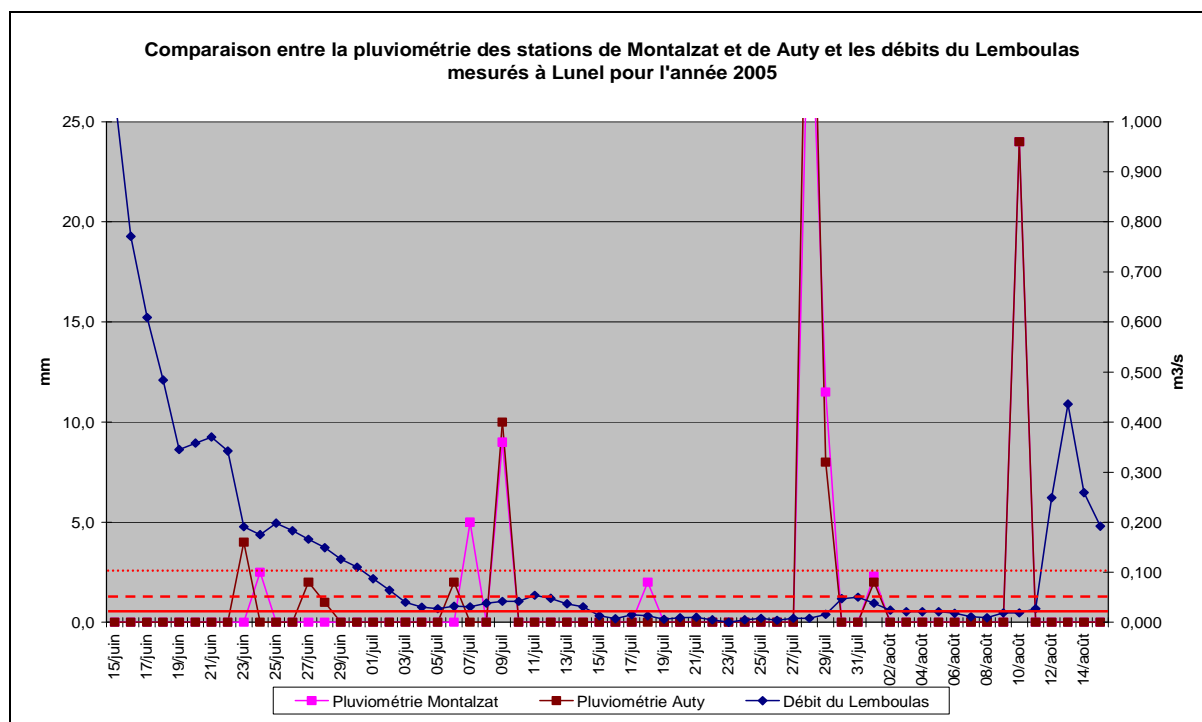
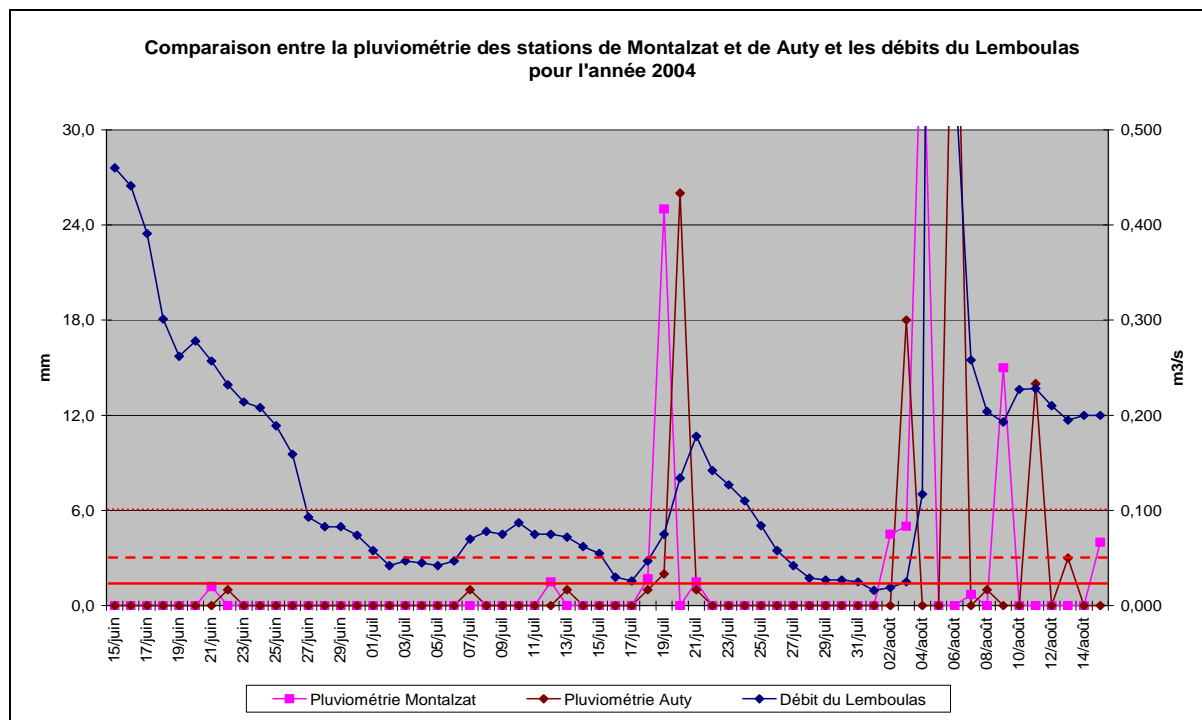




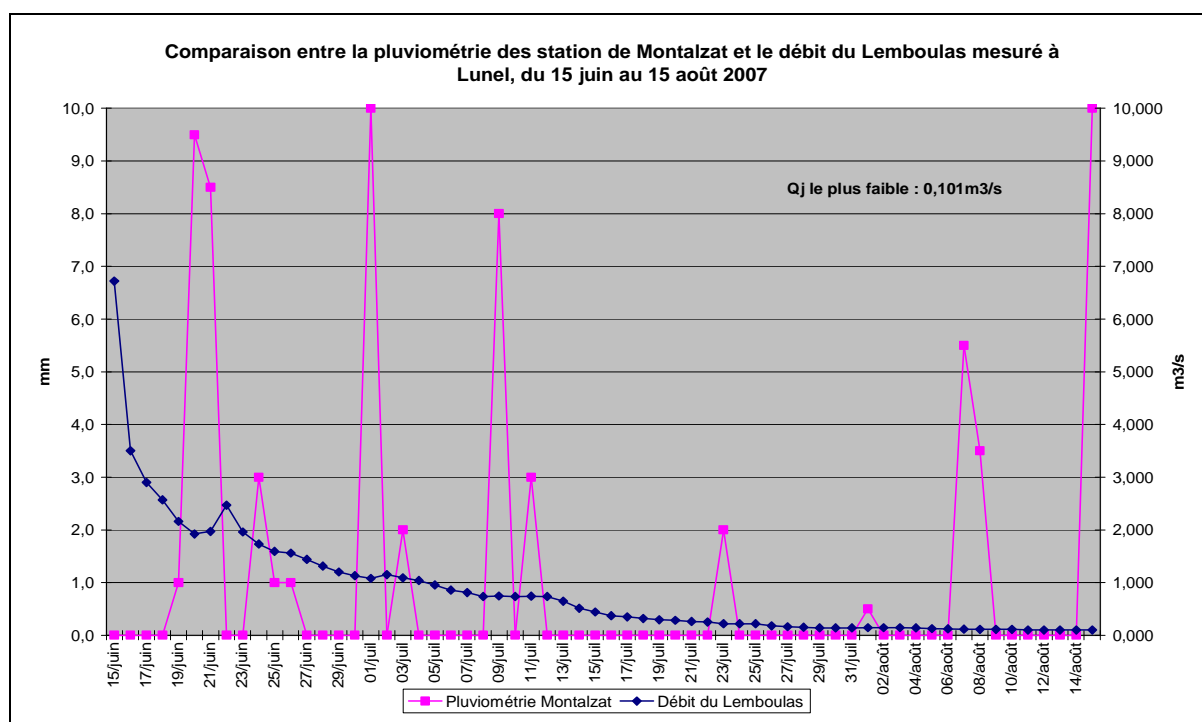
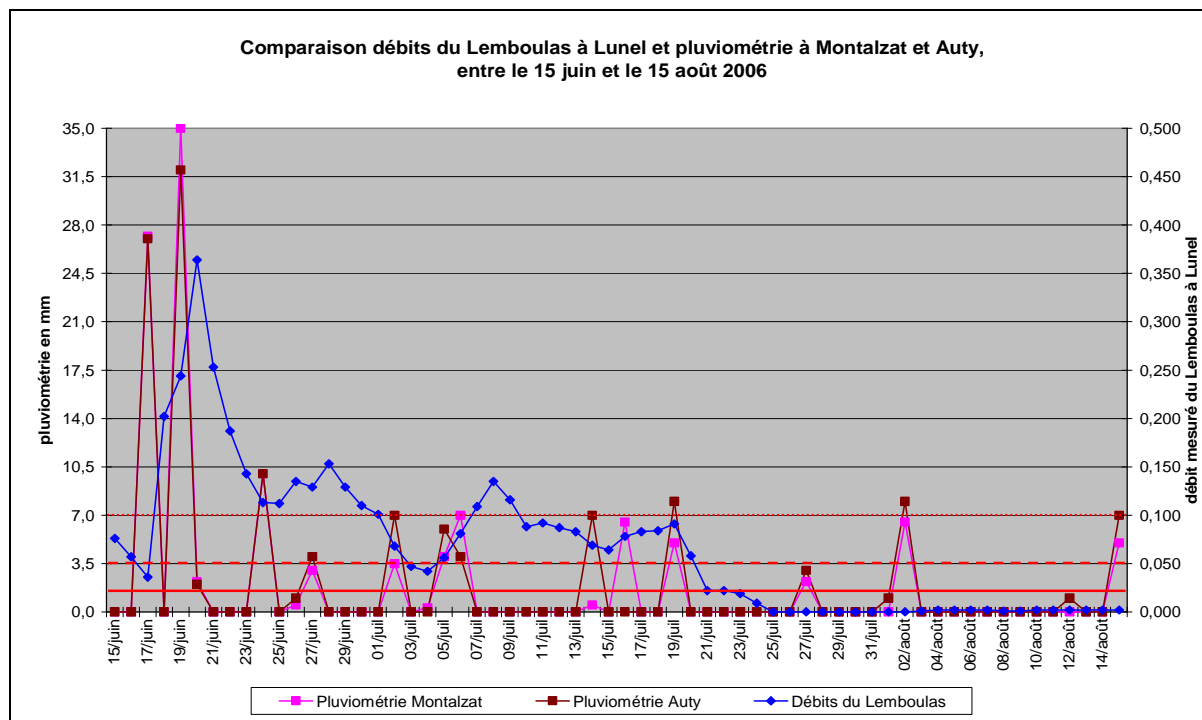


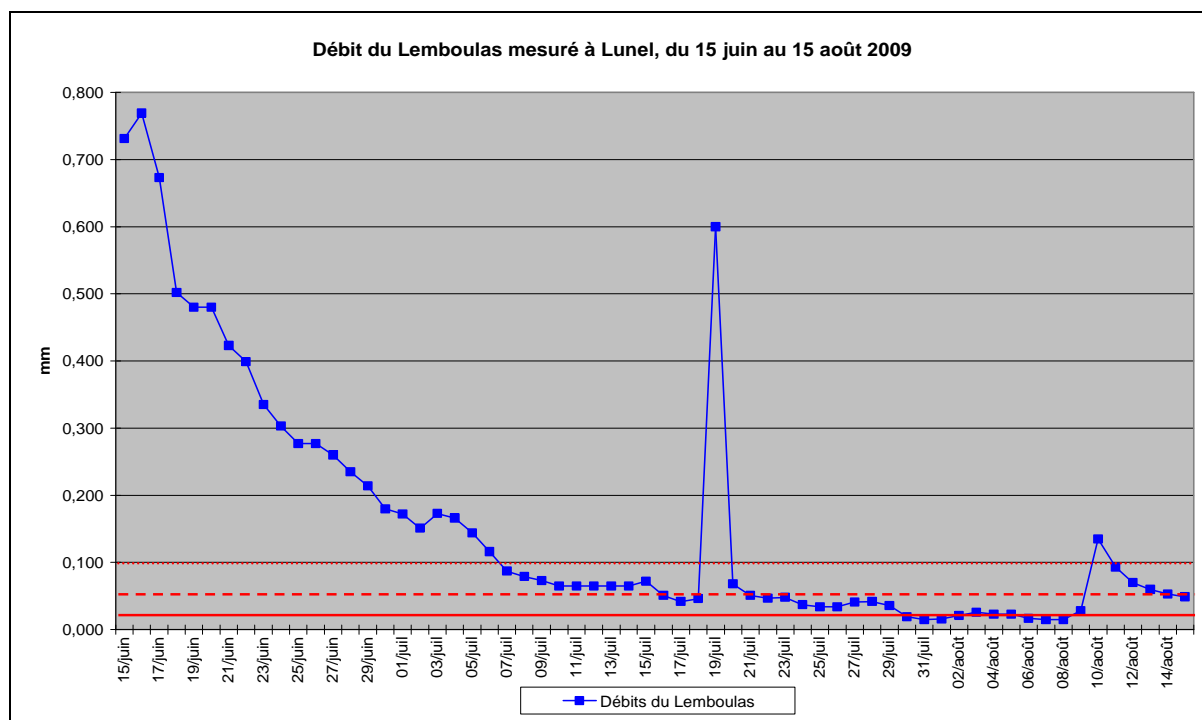
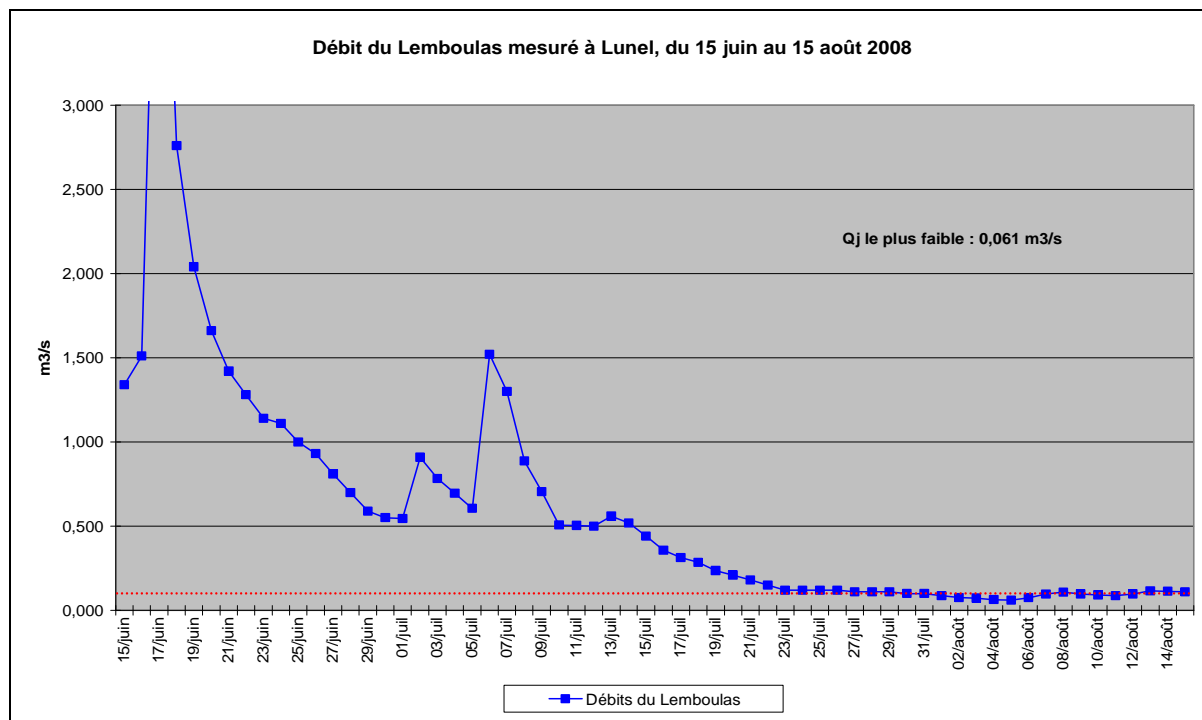


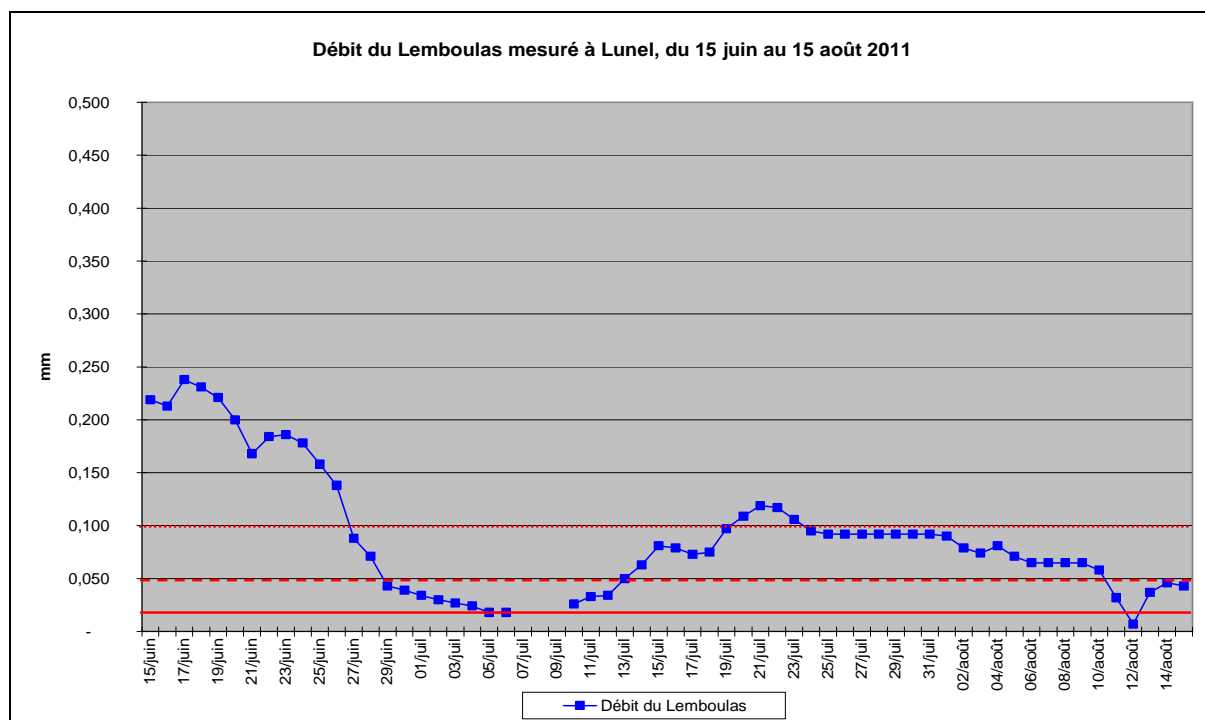
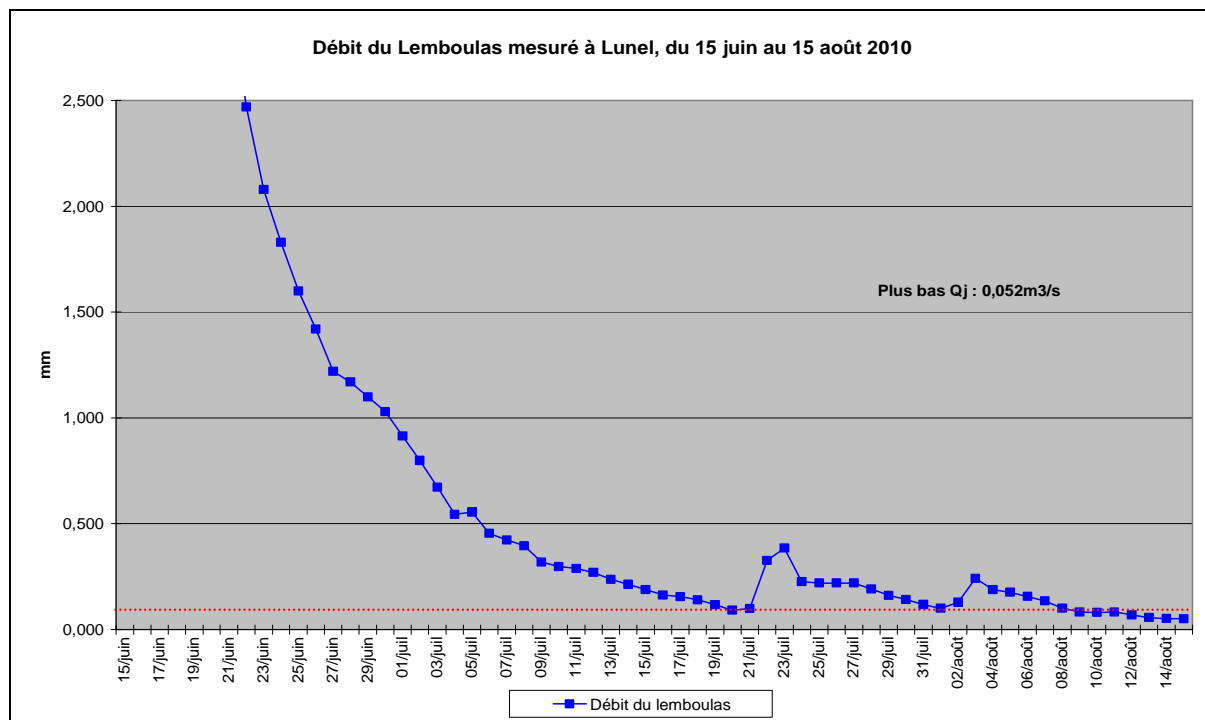












## **Annexe 7 : Le changement climatique récent et futur sur l'arc péri-méditerranéen, et ses implications dans les changements à venir dans le secteur agricole.**

(Extrait de la conclusion de : Lelièvre F., Finot J-B, Satger S., *Le changement climatique récent et futur sur l'arc péri-méditerranéen*, en ligne sur le site du programme interrégional CLIMFOUREL, déc. 2008, 63p., consulté en déc. 2011)

*« Toutes les sources s'accordent sur la poursuite du réchauffement terrestre, par ailleurs corroboré par de nombreux indices comme la grande ampleur de la fonte des calottes glaciaires et des glaciers. Pour la moitié sud de la France, il est très hautement probable que l'augmentation des températures se poursuivra pendant au moins quelques décennies, en s'étalant sur l'ensemble des mois (hiver compris). L'extension de la zone à climat méditerranéen se poursuivra en remontant la vallée du Rhône, en descendant celle de la Garonne, et en remontant en altitude sur la frange sud du Massif Central. Pour la production agricole, l'impact principal continuera d'être la tendance à l'augmentation du déficit climatique P-ETP d'avril-mai à août-septembre, principalement par l'augmentation de l'ETP, et de façon probablement significative par la baisse de la pluviométrie moyenne au printemps et en été, que tous les modèles annoncent pour le Bassin Méditerranéen (lequel s'élargit vers le nord) (Moreau et al., 2008). Il est hautement probable que les régions considérées comme péri-méditerranéennes jusqu'en 1980 vont poursuivre leur passage sous climat franchement méditerranéen. Il reste une petite marge d'incertitude sur la vitesse précise de cette évolution, mais elle devrait être achevée en 2040-50.*

*Par conséquent, pour préparer l'adaptation de systèmes fourragers et plus généralement des systèmes agricoles, à ces changements, les solutions pour une région donnée sont à rechercher vers ses voisines du sud. Le développement de coopérations selon des axes nordsud devrait permettre d'avancer. Les adaptations à court terme (achats de fourrages subventionnés) mis en évidence dans les diagnostics Ardèche et Causses de Climfourrel devront être remplacés par des adaptations plus structurelles intermédiaires entre ce qu'on observe en milieu méditerranéen et les pratiques tempérées : réalisation de stocks plus volumineux et à double finalité (pour l'été autant que pour l'hiver) ; utilisation d'espèces et variétés fourragères adaptées résistantes à la sécheresse, etc.*

*Sauf modification des tendances, il est probable que les conditions climatiques et les paysages agricoles des régions de l'arc péri-méditerranéen de faible altitude (<700 m) seront dans la seconde moitié du siècle complètement sous influence méditerranéenne, avec une situation de sécheresse estivale systématique, caractéristique des milieux méditerranéens. Les pratiques d'élevage actuelles et récentes dans les régions d'élevage du nord de l'Espagne, d'Italie centrale, ou encore de Corse-Sardaigne, adaptées pour gérer au mieux la sécheresse estivale systématique, sont une référence utile à mettre en perspective.*

*Une remise en question dans un futur plus ou moins proche des types d'espèces cultivées et des pratiques culturales sera progressivement nécessaire pour la durabilité des systèmes de production. Les espèces fourragères de type méditerranéen, qui résistent à la sécheresse et poussent mieux à basse température (automne, hiver, printemps) que les espèces et variétés tempérées, ce qui permet un relatif maintien des capacités productives annuelles, devront être exploitées.*

*Les tendances climatiques doivent aussi être intégrées dans toutes les décisions de politique, d'aménagement, constructions, etc (Ecophys-MEDCIE, 2008). En agriculture, la*

*politique de l'eau et des retenues collinaires devra aussi être intégrer cette dynamique de changement radical de conditions. On sait que les exploitations d'élevage méditerranéens qui disposent de quelques hectares irrigués sont peu sensibles aux aléas climatiques : il peut donc être intéressant de coupler des objectifs d'écêtement des crues de ruissellement en automne hiver et d'irrigation de quelques hectares fourragers par exploitation, sans incidence réelle sur les étiages d'été et les milieux aquatiques. »*

## **Annexe 8 : Extraits de la Circulaire du 30 juin 2008 sur les organismes uniques**

*« L'utilisation de cet outil de gestion collective sera mise en œuvre sur les bassins versants en déficit quantitatif où l'impact des prélèvements agricoles à l'étiage est prépondérant. On recherchera des structures à même de répartir équitablement entre les différents irrigants une autorisation globale délivrée par l'administration sur un bassin (eaux superficielles et/ou eaux souterraines), et capable d'apporter à l'administration un certain nombre d'informations relatives aux prélèvements individuels. Dans les zones de répartition des eaux, l'article L. 211-3 du code de l'environnement a explicitement prévu que l'autorité administrative puisse imposer la constitution d'un organisme unique de gestion collective lorsque cela est nécessaire. La mission de l'OU peut être conduite par toute organisation fondée à « représenter » les irrigants, purement agricole ou mixte (association avec des collectivités) ou être conduite par des organismes maîtres d'ouvrage ou gestionnaires d'ouvrage leur permettant de réguler l'offre.*

*Pour déterminer les périmètres des organismes uniques, la logique spatiale de la ressource doit prévaloir sur celle du découpage administratif qu'il s'agisse de la commune, du département, voire de la région.*

*Sur un périmètre hydrologiquement et/ou hydrogéologiquement cohérent donné, il ne pourra y avoir qu'un seul et unique « organisme unique ». Néanmoins, une même structure pourra être organisme unique sur plusieurs périmètres différents de gestion collective sans pour autant pouvoir échanger les capacités de prélèvements entre les différents périmètres. La définition des périmètres pourra se baser sur les travaux réalisés dans le cadre de l'élaboration des zones d'alertes prévues à l'article R. 211-67 du code de l'environnement.*

*Les préfets dresseront un état de la situation administrative des prélèvements dans leur département. Un extrait sera communiqué à l'organisme unique dès sa nomination.*

*Afin de disposer du temps nécessaire à l'évaluation des volumes prélevables, au montage des dossiers de demande de l'autorisation générale de prélèvement dont les évaluations d'incidences, d'organiser les enquêtes publiques et de délivrer les arrêtés d'autorisation, il est impératif que les différents acteurs concernés (collectivités, usagers dont les irrigants et organisations professionnelles agricoles, les administrations et leurs établissements publics, associations, etc.) se préparent dès à présent.*

*Vu les enjeux importants pour la profession agricole, dans le contexte d'un abandon des autorisations temporaires en 2011 en ZRE, les préfets veilleront à diffuser dans les meilleurs délais l'information auprès des irrigants sur la procédure à suivre pour la mise en œuvre de la gestion collective.*

*Si aucune structure candidate n'a pu être retenue avant le 30 juin 2009 dans les ZRE où les impacts des prélèvements de l'irrigation sont prépondérants, les préfets pourront utiliser la possibilité qui leur est donnée de désigner un organisme existant ou constituer une association syndicale constituée d'office afin de mettre en place la gestion collective des prélèvements d'irrigation.*

*Le volume susceptible d'être prélevé par l'irrigation est une part du volume prélevable, tous usages confondus. Il peut être fixé par le règlement d'un SAGE. A défaut, après détermination par les agences de l'eau et les DIREN, il fait l'objet d'une orientation du préfet coordonnateur de bassin aux préfets.*

*Dans les bassins où la différence entre les volumes moyens prélevés pour l'irrigation (données déclarées aux services de police de l'eau et aux agences de l'eau, sur les cinq dernières années), et les volumes prélevables par l'irrigation est très importante, la proposition d'un calendrier pour l'atteinte de l'objectif pourra être retenue dans l'autorisation globale de prélèvement. Ce calendrier pourra prendre en compte les projets réalistes de création de retenues, si leur mise en eau est prévue avant le 31 décembre 2014. Tout comme dans le cas général, le volume total délivré à l'organisme unique devra au plus être égal au volume prélevable par l'irrigation au plus tard avant la date butoir fixée par le préfet coordonnateur de bassin après avis du comité de bassin. Le volume total autorisé pour l'irrigation est égal à la somme des volumes d'eau prélevables par chaque irrigant.*

*Le fait d'avoir fait converger le volume total autorisé vers le volume total prélevable n'interdit pas au préfet, en cas de nécessité, de recourir aux modalités de gestion de crise instituées par le décret n° 92-1041 du 24 septembre 1992 (art. R. 211-66 à 70 du code de l'environnement). Les débits et niveaux piézométriques d'objectifs, bien qu'ayant servi à calculer le volume prélevable, doivent bien évidemment toujours être respectés, dans les conditions définies dans les SDAGE ou les arrêtés-cadres de restriction d'usage. »*

## TABLE DES MATIERES

<b>Sommaire .....</b>	<b>7</b>
<b>Introduction générale.....</b>	<b>10</b>
<b>Partie 1 : Un terrain de taille réduite constitué en laboratoire... ..</b>	<b>17</b>
Introduction de la première partie.....	18
<b>Chapitre 1 : Emergence d'un questionnement : d'un itinéraire scientifique personnel aux problèmes de la sécheresse et des pratiques agricoles .....</b>	<b>19</b>
1.1. Intégrer le terrain choisi dans une problématique commune à tout le Sud-ouest de la France dans un contexte de changements climatiques.....	20
1.2 Situer notre étude à l'échelle d'une vie professionnelle .....	22
1.3 De la prise en compte de la complexité des liens entre milieu naturel et pratiques agricoles à travers l'approche agro-écosystémique... ..	23
1.4 ...à la notion d'interface .....	26
1.5. Choisir de localiser notre étude dans un bassin versant de taille réduite .....	28
<b>Chapitre 2 : Rapprocher environnement et social... ..</b>	<b>33</b>
2.1 Approcher l' « univers environnemental » à travers les données hydro-climatologiques .....	33
2.1.1 Déterminer les années déficitaires par l'analyse des données physiques, pour qualifier le phénomène physique des sécheresses .....	33
2.1.2 Acquérir des données climatologiques .....	35
2.1.2.1 Localiser des stations .....	36
2.1.2.2 Comparer les données disponibles pour la station de Montalzat avec celles de la station de Montauban ? .....	37
2.1.3 Recueillir des données hydrologiques .....	38
2.1.4 Collecter et utiliser informations cartographiques .....	39
2.1.5 Analyser des données hydrologiques, pluviométriques, et autres données environnementales.....	40
2.1.5.1 Traiter statistiquement des données quantitatives .....	40
2.1.5.2 Cartographier les informations recueillies .....	41
2.2 Analyser l' « univers humain » pour comprendre les pratiques agricoles .....	42
2.2.1 Aller à la rencontre des agriculteurs pour comprendre leurs pratiques et définir leur appréhension de la sécheresse .....	42
2.2.1.1 Le premier temps de l'entretien .....	43
2.2.1.2 Préparer en amont les rencontres .....	44
2.2.2.1 La grille d'entretien.....	47
2.2.2 Approfondir l'analyse des pratiques à l'échelle de la parcelle .....	49
2.2.2.1 La deuxième enquête .....	49
2.2.2.2 Analyser les données issues des entretiens .....	49
Conclusion de la première partie .....	51
<b>Partie 2 : D'un questionnement mondial aux pratiques locales, la problématique d'une thèse .....</b>	<b>52</b>
Introduction à la deuxième partie .....	53
<b>Chapitre 3 : La fin d'une époque ? Les difficiles relations entre le modèle agro-industriel et l'environnement. ....</b>	<b>55</b>
3.1 Vers une simplification ou une complexification de la relation société/agriculture/environnement ?... ..	55
3.2 L'évolution de l'empreinte paysagère témoin de l'interface nature et société.....	59



3.3 Les politiques nationales agricoles d'après-guerre : répondre aux besoins nationaux et rétablir les équilibres entre régions agricoles .....	63
3.4 Une technique particulièrement porteuse d'espérances .....	64
3.5 Une culture emblématique : la culture du maïs en France et dans le Sud-ouest, du XIX <sup>ème</sup> siècle au XXI <sup>ème</sup> siècle .....	66
<b>Chapitre 4 : De la gestion de l'eau à la gestion de la pénurie de la ressource .....</b>	<b>72</b>
4.1. Les grandes lois sur l'eau et sa gestion intégrée.....	72
4.2. Le Code de l'environnement .....	75
4.3 L'évolution de la législation française .....	76
4.3.1 Une gestion de l'eau historiquement segmentée .....	76
4.3.2 L'influence du droit communautaire .....	78
4.4 La déclinaison des différentes règlementations au niveau du bassin Adour-Garonne.....	79
4.4.1 Le SDAGE 1996-2009 .....	79
4.4.2 Le SDAGE 2010-2015 .....	80
4.5 La mise en place de l'échelle locale de gestion .....	81
<b>Chapitre 5 : Au fil des coteaux ... présentation du terrain d'étude .....</b>	<b>85</b>
5.1 Du département au bassin versant, une diversité paysagère identitaire ? .....	86
5.2 Les paysages du bassin du Lemboulas .....	88
5.2.1 De la plaine aux plateaux calcaires... en passant par les coteaux.....	89
5.2.2 L'origine géomorphologique de ces paysages :.....	94
5.3 Le contexte climatique.....	98
5.3.1 Un climat général favorable à de nombreuses cultures.....	98
5.3.2 La différence entre la plaine (du Tarn) et les coteaux.....	100
5.4 Le régime hydrologique du Lemboulas : une fausse tranquillité .....	102
Conclusion de la deuxième partie.....	106
<b>Partie 3 : La sécheresse : atout ou contrainte agricole ?.....</b>	<b>107</b>
Introduction de la troisième partie .....	108
<b>Chapitre 6 : Les sécheresses : quelle perception ?... de quel phénomène ?.....</b>	<b>109</b>
6.1 Les sécheresses, élément nouveau ? .....	109
6.2 Une confusion autour de la sécheresse ? .....	113
6.2.1 Quelle « nature » pour la sécheresse ? .....	113
6.2.2 Les formes de l'aléa.....	114
6.2.3 Faire disparaître le risque.....	115
6.2.4 Une vulnérabilité accrue face au risque de sécheresse ?.....	118
<b>Chapitre 7 : La sécheresse : identification du phénomène et adaptation des pratiques.....</b>	<b>122</b>
7.1 Les tendances générales et les disparités locales dans les apports pluviométriques en période de sécheresse .....	122
7.2 Les années de sécheresse dans le bassin du Lemboulas .....	125
7.2.1 La sécheresse de 1976 .....	125
7.2.2 La sécheresse des années 1989-1990-1991.....	126
7.2.3 Les années 2003 et 2005.....	127
7.2.4 Les autres années déficitaires .....	128
7.3 La sécheresse « normale » .....	129
7.4 La sécheresse exceptionnelle ou « sécade » .....	131
Conclusion de la troisième partie .....	134
<b>Partie 4 : Des étés secs à la création de nouvelles ressources .....</b>	<b>135</b>
<b>Chapitre 8 : L'évolution des paysages du bassin du Lemboulas durant les 50 dernières années .....</b>	<b>137</b>

8.1 Le développement de l'irrigation dans les coteaux : de l'utilisation d'une opportunité à la création d'une ressource.....	137
8.1.1 L'apparition des lacs collinaires dans le paysage : .....	138
8.1.2 De la pratique de la polyculture au développement de la polyproduction .....	143
8.2 L'introduction de l'irrigation dans le bassin du Lemboulas .....	148
8.3 Mais certains agriculteurs ne pratiquent pas l'irrigation : par choix ou par contrainte.....	153
<b>Chapitre 9 : La création de retenues : du projet individuel à la gestion de l'hydro système. 155</b>	
9.1 Des projets individuels soutenus et encouragés par la collectivité .....	155
9.1.1 La multiplication des retenues collinaires.....	155
9.1.2 Une distorsion entre surface irrigable, surface irriguée et surface autorisée.....	157
9.2.3 DOE/QA/QAR/QCR sur le Lemboulas .....	162
9.2 L'impact des retenues collinaires sur le fonctionnement de l'hydrosystème.....	165
9.3 Les retenues sont-elles le seul élément à modifier le milieu ? .....	172
9.3.1 Le rôle des interventions directes dans le lit majeur .....	172
9.3.2 Les modifications des éléments de l'hydrosystème dans son ensemble .....	174
<b>Chapitre 10 : La sécheresse : facteur d'évolution des pratiques agricoles et de l'environnement .....</b>	<b>190</b>
10.1 Une multitude d'interfaces... s'articulant en un système complexe multiscalaire... ..	190
10.2 ...et où la sécheresse est un facteur d'évolution dynamique .....	195
Conclusion de la quatrième partie .....	199
<b>Conclusion générale... ..</b>	<b>200</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>204</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>233</b>
<b>Annexe 1 : Collines et vallées du bas-Quercy .....</b>	<b>234</b>
<b>Annexe 2 : Extrait de la Revue géographique et industrielle du Tarn et Garonne.....</b>	<b>236</b>
<b>Annexe 3 : Listes des stations prises en compte pour l'analyse climatologique .....</b>	<b>238</b>
<b>Annexe 4 : Grille d'entretien .....</b>	<b>239</b>
<b>Annexe 5 : Tableau récapitulatif des entretiens.....</b>	<b>240</b>
<b>Annexe 6 : Débits journaliers mesurés à Lunel, entre le 15 juin et le 15 août, de 1968 à 2011, mis en relation avec le DOE, le QAR, QCR. ....</b>	<b>269</b>
<b>Annexe 7 : Le changement climatique récent et futur sur l'arc péri-méditerranéen, et ses implications dans les changements à venir dans le secteur agricole. ....</b>	<b>288</b>
<b>Annexe 8 : Extraits de la Circulaire du 30 juin 2008 sur les organismes uniques .....</b>	<b>290</b>
<b>Table des matières .....</b>	<b>292</b>
<b>Table des figures.....</b>	<b>295</b>
<b>Table des photographies.....</b>	<b>299</b>
<b>Table des tableaux .....</b>	<b>300</b>
<b>Glossaire et sigles .....</b>	<b>301</b>

## TABLE DES FIGURES

Figure 1: Schéma conceptuel de représentation des relations entre population rurale locale et environnement.....	13
Figure 2: Localisation et bassin du Lemboulas.....	16
Figure 3 : De la sécheresse aux impacts environnementaux... en passant par les pratiques agricoles. ....	20
Figure 4 : L'agro-écosystème, selon la définition de l'UNESCO.....	24
Figure 5 : Les pratiques agricoles, à l'interface entre sphère environnementale et sphère humaine, selon le schéma présenté par J-P Ferrier (2010). Quel rôle pour la sécheresse ?.....	28
Figure 6 : Le jeu des échelles spatiales dans l'étude .....	29
Figure 7 : Carte du bassin Adour Garonne, présentant les écarts entre les volumes prélevables initiaux pour l'irrigation et les volumes prélevés en année hydrologique quinquennale sèche. ....	31
Figure 8: Carte de localisation des stations météorologiques. ....	36
Figure 9 : Localisation des exploitations enquêtées, par rapport aux limites du bassin du Lemboulas. ....	43
Figure 10 : Pour les communes concernées, part des exploitations enquêtées par rapport aux exploitations professionnelles de la commune, et part de la surface communale et de la SAU enquêtée.....	47
Figure 11 : Déterminants sociaux et écologiques et niveaux d'intégration.....	54
Figure 12 : Rapports sociaux formalisés pendant l'évaluation des volumes prélevables. ....	83
Figure 13: Carte des petites régions agricoles de Tarn et Garonne.....	86
Figure 14 : Entre contreforts du Massif Central et plaine de la Garonne, en marge du bassin Aquitain, les coteaux molassiques du Miocène et de l'Oligocène accueillent le bassin du Lemboulas. ....	87
Figure 15 : Carte des altitudes du bassin du Lemboulas. (H.B et BVBA).....	88
Figure 16 : Carte du relief du bassin du Lemboulas. ....	89
Figure 17 : Profil topographique (1) et coupe géologique de la vallée du Lemboulas à l'amont de la Mégère, du lieu-dit Rouan, au point côté 162, au lieu-dit Pech de Marty, au point côté 146.....	90
Figure 18 : Profil topographique (2) et coupe géologique de la vallée du Lemboulas et de celle du Lembous, à l'amont de Lunel, du lieu-dit Clauzes à la Chapelle de Lapérouse. ....	91
Figure 19 : Profil topographique (3) et coupe géologique de la Lupte et du Lemboulas.....	91
Figure 20 : Profil topographique (4) et coupe géologique de la vallée de la Lupte en aval de Castelnau-Montratier, du lieu-dit Las Cayroux, au lieu-dit La Bartelle. ....	92
Figure 21 : Le passage entre la zone des coteaux du Bas-Quercy de Montpezat et la plaine du Tarn. Profil topographique (5) et coupe géologique de l'itinéraire entre le Calvaire de Lizac et le lieu dit Froumits. ....	94
Figure 22 : Gradient pluviométrique du bassin du Lemboulas, selon les moyennes annuelles	98

Figure 23 : Graphique ombrothermique de la station de Montalzat, pour la période 1974-2007.....	99
Figure 24 : Pluviométrie annuelle de plusieurs stations du bassin du Lemboulas, entre 1972 et 2006.....	100
Figure 25 : Pluviométrie annuelle 1972-2007 des stations météorologiques de Montalzat et de Montauban.....	101
Figure 26 : Régime hydrologique du Lemboulas à Lunel, déterminé à partir des moyennes des débits mensuels (1972-2008). ....	102
Figure 27: Pluviométrie annuelle mesurée à Montalzat, et débit moyen annuel du Lemboulas à Lunel (1974-2007).....	103
Figure 28 : Comparaison entre la pluviométrie journalière mesurée à Montalzat et le débit journalier du Lemboulas mesuré à Lunel, pour l'année 1974.....	104
Figure 29 : Comparaison entre la pluviométrie journalière mesurée à Montalzat et le débit journalier du Lemboulas mesuré à Lunel, pour l'année 2006.....	105
Figure 30 : Pluviométrie mensuelle pour les années 1989-1990-1991, mesurée par plusieurs stations du bassin du Lemboulas et de ses environs.....	122
Figure 31 : Pluviométrie mensuelle de l'année 2005 mesurée dans différentes stations du bassin versant du Lemboulas ou à proximité. ....	123
Figure 32 : Pluviométrie annuelle (1907-2007) à partir des données issues des stations de Castelnau-Montratier (Météo France) et de Montalzat (ACMG). ....	124
Figure 33 : Nombre annuel de jours pendant lesquels la température maximale journalière atteint ou dépasse 30°C, à la station ACMG de Montalzat.....	125
Figure 34 : Excédent ou déficit des précipitations mensuelles pour la période allant de janvier 1975 à décembre 1976, par rapport à la moyenne pluviométrique mensuelle 1974-2003, à la station ACMG de Montalzat. ....	126
Figure 35 : Excédent ou déficit des précipitations mensuelles pour la période août 1988 à avril 1992, par rapport à la pluviométrie moyenne 1974-2003, pour la station ACMG de Montalzat. ....	127
Figure 36 : Rapports à la moyenne des précipitations, des températures minimales et maximales pour l'année 2003, par rapports aux moyennes respectives de 1974-2003, pour la station ACMG de Montalzat. ....	127
Figure 37 : Rapport à la moyenne 1974-2003 des précipitations selon les années hydrologiques 1999-2007 et selon les années calendaires 2000-2007.....	128
Figure 38 : Comparaison entre la pluviométrie mesurée à Montalzat et le débit du Lemboulas mesuré à Lunel, entre le 1 <sup>er</sup> juillet et le 16 septembre 1974.....	130
Figure 39 : Comparaison débit mesuré du Lemboulas et pluviométrie entre le 1 <sup>er</sup> juillet et le 15 septembre 2006. ....	131
Figure 40 : Le rôle de la sécheresse dans l'évolution des pratiques et de l'agro-éco-système. ....	136
Figure 41 : Tendances comparées entre la pluviométrie annuelle à Montalzat et le débit moyen annuel du Lemboulas, entre 1974 et 2007.....	137
Figure 42 : Evolution des surfaces irriguées en Midi Pyrénées entre 2000 et 2009 .....	140

Figure 43 : Retenues collinaires dans le BVL, en 2010. ....	143
Figure 44 : La place des cultures spécialisées dans le Tarn et Garonne, d'après les données du RGA 2000. ....	146
Figure 45: La palette de couleur de Corine Land Cover ne laisse pas transparaître la mosaïque actuelle des paysages.....	148
Figure 46 : Part des surfaces irriguées dans la SAU communale, dans les différentes communes concernées par le bassin versant du Lemboulas, en 1978.....	149
Figure 47 : Part des surfaces irriguées par rapport à la SAU communale dans les différentes communes concernées par le bassin versant du Lemboulas, en 1988.....	151
Figure 48 : Part des surfaces irriguées par rapport à la SAU communale dans les différentes communes concernées par le bassin versant du Lemboulas, en 1999.....	152
Figure 49 : Evolution des surfaces irriguées dans les différentes communes concernées par le bassin versant du Lemboulas, entre 1978 et 1999.....	153
Figure 50 : Carte des unités de gestion hydrographiques du bassin du Lemboulas.....	158
Figure 51 : L'emprise de la commune de Lafrançaise par rapport à l'unité de gestion hydrographique du Lemboulas aval. ....	159
Figure 52 : Nombre de jours où le débit journalier est inférieur à 0.1m <sup>3</sup> /s, c'est à dire inférieur au DOE ou débit objectif d'étiage. ....	163
Figure 53 : Evolution du nombre de jours où le DOE, le QAR et le DCR du Lemboulas sont franchis : station de Lunel 1968-2010.....	164
Figure 54 : Comparaison entre la pluviométrie moyenne enregistrée à la station ACMG de Montalzat et le débit moyen mensuel du Lemboulas mesuré à Lunel entre 1974 et 1981 : ..	166
Figure 55 : Comparaison entre la pluviométrie moyenne enregistrée à la station ACMG de Montalzat et le débit moyen mensuel du Lemboulas mesuré à Lunel entre 1986 et 1990. ...	167
Figure 56 : Comparaison entre la pluviométrie moyenne enregistrée à la station ACMG de Montalzat et le débit moyen mensuel du Lemboulas mesuré à Lunel entre 1997 et 2006. ...	167
Figure 57. : Evolution du nombre de jours de pluie annuels supérieure à 5mm par jour, entre 1975 et 2007.....	168
Figure 58 : Evolution du nombre de jours de pluie annuels supérieure à 10 mm par jour, entre 1975 et 2007.....	169
Figure 59 : Nombre de jours où le débit du Lemboulas mesuré à Lunel est égal à 0, entre 1968 et 2010 .....	169
Figure 60 : Tendances des cumuls pluviométriques par saison pour la station de Montalzat, entre 1974-2007.....	170
Figure 61 : Volume écoulé par le bassin du Lemboulas, annuellement à la station de Lunel, entre 1968 et 2010.....	171
Figure 62 : Volume écoulé à la station de Lunel, pour le Lemboulas, durant les 3 mois de juin/juillet/août, entre 1968 et 2011. ....	171
Figure 63 : Volume écoulé à la station de Lunel, pour le Lemboulas, durant les 3 mois de mars/avril/mai, entre 1968 et 2010.....	172
Figure 64 : Evolution des exploitations de grande surface, dans le bassin du Lemboulas. ...	176

Figure 65 : Tendances d'évolution des exploitations de surfaces réduites sur le bassin du Lemboulas. ....	178
Figure 66 : Evolution de l'exploitation de Longuecassagne (commune de Cazes-Mondenard), entre 1969 et 2004. ....	179
Figure 67 : Evolution d'une exploitation aujourd'hui arboricole, cartes du parcellaire de 1955 à 1976. ....	180
Figure 68 : Evolution d'une exploitation arboricole, cartes du parcellaire de 1977 à 1985... ..	181
Figure 69 : Evolution d'une exploitation aujourd'hui arboricole, cartes du parcellaire de 1987 à 1994. ....	182
Figure 70 : Evolution d'une exploitation aujourd'hui arboricole, cartes du parcellaire de 1996 à 2003. ....	183
Figure 71 : Evolution d'une exploitation aujourd'hui arboricole, cartes du parcellaire de 2004 à 2011. ....	184
Figure 72 : Cartographie de l'évolution d'une exploitation agricole de polyculture-élevage. ....	185
Figure 73: Répartition des différents types de productions par commune lotoise du bassin versant du Lemboulas. ....	186
Figure 74 : Répartition des différents types de productions par commune tarn et garonnaise du bassin versant du Lemboulas. ....	187
Figure 75 : Une multitude d'interfaces et une organisation systémique et multiscalaire des divers éléments internes au bassin du Lemboulas. ....	191
Figure 76 : Interfaces Natures-Cultures pour la polyculture de subsistance et la polyculture de marché (extrait de la figure 75). ....	192
Figure 77: Evolution temporelle des exploitations agricoles sur le bassin du Lemboulas, depuis la fin du XIXème siècle. ....	193
Figure 78 : La mise en place de l'irrigation de complément, une évolution de l'interface Nature-Société liée aux choix culturels de la deuxième moitié du XXème siècle. (Extrait de la figure 75) ....	194
Figure 79 : La mise en place des lacs collinaires, une évolution de l'interface Nature-société à l'échelle du bassin versant du Lemboulas, dans le dernier quart du XXème siècle. (Extrait de la figure 76) ....	194
Figure 80 : La mise en place de la gestion par les DOE et DCR : dernière évolution de l'interface Nature-société à l'échelle du bassin versant du Lemboulas, au début du XXIème siècle. ....	195
Figure 81 : Les sécheresses, facteur d'évolution des pratiques agricoles... facteur d'évolution de l'interface Société-Nature dans le bassin du Lemboulas. ....	196

## **TABLE DES PHOTOGRAPHIES**

Photographie 1: L'aval du bassin du Lemboulas débouche sur la plaine du Tarn, et est caractérisé par des vergers, essentiellement de pommiers. Ils sont protégés par des filets paragrêles, et sont constitués de porte greffes nains palissés. ....	90
Photographie 2 : La vallée du Petit Lembous, entre Montpezat de Quercy et Montalzat (vue du point de vue de Montalzat). ....	92
Photographie 3 : Amont de la vallée de la Lupte, depuis le point de vue de l'église de Castelnau Montratier. ....	93
Photographie 4 : Au nord de Castelnau-Montratier, à proximité de la nationale 20, les premiers abords des zones des causses calcaires, les chênes sont majoritaires dans ces fourrés bas. Il s'agit ici de la Combe St Peyre. ....	93
Photographie 5 : Parcelle de tournesol après une importante averse en juin 2010, en aval de Vazerac. ....	96
Photographie 6 : Prairie fauchée à proximité de la Lupte, entre Vazerac et Castelnau-Montratier. ....	97
Photographie 7 : Les cultures spéciales, gourmandes en eau sont situées à proximité des lacs collinaires. ....	156
Photographie 8 : Le débordement du Petit Lembous, en avril 1999, sur des prairies, à proximité d'Auty. ....	173
Photographie 9 : Fumure des prairies de fauche. Ici une prairie pour la production de graines de luzerne, à proximité de la Lupte, en 1961. ....	174
Photographie 10 : Exploitation agricole, située dans le bassin du Lemboulas, année 1961. .	175
Photographie 11 : Le troupeau de vaches laitières permettait un revenu mensuel régulier, la production de melons un revenu saisonnier contribuant au revenu annuel. ....	175
Photographie 12 : Exploitation laitière. ....	177
Photographie 13 : Les exploitations où l'on retrouve de la polyculture-élevage, présentent une mosaïque d'occupation des parcelles. ....	185
Photographie 14 : Même exploitation que celle de la photographie 10, mais photographiée en 2011, depuis le même angle. ....	186
Photographie 15 : Le morcellement du paysage est important, arboriculture et viticulture en bas de la photo. ....	188
Photographie 16 : Grandes cultures et élevage sont majoritaires dans cette portion du bassin. ....	189

## **TABLE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Recensement des exploitations agricoles enquêtées, par commune.....	45
Tableau 2 : Enquêtes de terrain et part de la surface agricole enquêtée, selon la SAU par commune, et par surface dans le bassin versant. ....	46
Tableau 3: Surfaces cultivées en maïs, en ha, en 1931 et en 2009, pour les principaux départements français producteurs. (NC : non connu).....	68
Tableau 4 : Surfaces irriguées en Midi-Pyrénées en 2000, 2003 et 2007. ....	69
Tableau 5: Superficies irrigables (en ha) dans le Tarn et Garonne, d'après les autorisations de prélèvement d'eau selon l'origine de l'eau. ....	139
Tableau 6 : Evolution des surfaces irriguées dans les communes du bassin du Lemboulas, depuis 1979. ....	141
Tableau 7: Surfaces équipées pour l'irrigation dans le Tarn et Garonne, par type d'équipement, en 2002, 2005, 2007, 2008. ....	142
Tableau 8: SAU (en ha) par exploitation en 2000, 2005, et 2007, en Tarn et Garonne, Midi-Pyrénées et en France.....	144
Tableau 9 : Répartition du nombre d'exploitations par département selon la taille en 2007 (en %). ....	144
Tableau 10 : Evolution de la surface des exploitations agricoles professionnelles dans le Tarn et Garonne, en 2000, 2005, 2007. ....	145
Tableau 11 : Nombre et capacité des plans d'eau dans le bassin du Lemboulas, selon leur nature. ....	155
Tableau 12 : Surfaces autorisées à l'irrigation, dans le bassin du Lemboulas, en ha, et par type de ressource ....	157
Tableau 13 : Volume total autorisé en m3 par ha, selon l'origine de l'eau, dans tout le bassin du Lemboulas. ....	160
Tableau 14 : Volume autorisé par surfaces autorisées par unité de gestion hydrologique du bassin.....	161
Tableau 15 : Part (%) des surfaces autorisées à partir des sources possibles par unités de gestion. ....	161
Tableau 16 : Part (%) des volumes autorisés par rapport au total prélevé, par type de ressources. ....	162



## **GLOSSAIRE ET SIGLES**

ACMG : Association Climatologique de la Moyenne Garonne  
ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maitrise et de l'Energie  
AEAG : Agence de l'Eau Adour Garonne  
AEP : Adduction à l'Eau Potable  
AFEID : Association Française pour l'Eau et le Drainage  
AFP : Agence France Presse  
AP : Arrêté Préfectoral  
APCA : Assemblée Permanente des Chambre d'Agriculture  
AREAS : Association Régionale pour l'Etude et l'Amélioration des Sols  
ASA : Association Syndicale Autorisées  
BAG : Bassin Adour Garonne  
BO : Bulletin Officiel  
BRGM : Bureau des Recherches Géologiques et minières  
BTSA : Brevet de Technicien Supérieur Agricole  
BVL : Bassin versant du Lemboulas  
CACG : Compagnie d'Aménagements des Coteaux de Gascogne  
CEMAGREF : Institut de recherche en sciences et technologies pour l'environnement  
CETA : Centre d'Etudes  
CETIOM : Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux et du Chanvre  
CGGREF : Conseil Général du Génie Rural des Eaux et des Forêts  
CIEPAD : Carrefour International d'Echanges et de Pratiques Appliquées au Développement  
CIID : Commission Internationale de l'Irrigation et du Drainage  
CLE : Commission Locale de l'Eau  
CRAMP : Chambre Régionale d'Agriculture de Midi-Pyrénées  
CRDP : Comité Régional de Documentation Pédagogique  
DCE : Directive Cadre Européenne  
DCR : Débit de Crise, ou QAR  
DDEA : Direction Départementale de l'Equipement et de l'agriculture. Elle est le résultat de la fusion de la DDE et de la DDAF en 2008, et a été remplacée par la DDT en 2009.  
DDT : Direction Départementale des Territoires  
DIREN : Direction Régionale de l'Environnement. (disparue en 2009, elle a été en partie refondue au sein de la DREAL

DLU : Date Limite d'Utilisation

DLUO : Date Limite d'Utilisation Optimale

DOE : Débit Objectif d'étiage

DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation et de l'Agriculture et de la Forêt

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

Eaucéa : eau Conseil, Etudes, Aménagements. Bureau d'études qui travaille avec l'AEAG.

EPTB : Etablissement Public Territorial de Bassin

ESCo : Expertise scientifique Collective (INRA)

ETP : EvapoTranspiration Potentielle

FAO : Food and Agriculture Organization

FRC2A : Fédération Régionale des Coopératives Agricoles et Alimentaires

FSUE : Fonds de Solidarité de l'Union Européenne

GEODE : GEOgraphie De l'Environnement

GIEC : Groupe International d'Evaluation du Climat

GRET : Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques

IFVV : Institut Français de la Vigne et du Vin

IGN : Institut Géographique National

INERIS : Institut National de l'Environnement industriel et des RISques

INRA : Institut National de Recherche Agronomique

INRAT : Institut National de Recherche Agronomique Tunisien

INSEE : Institut National des Statistiques et des Etudes Economiques

IRD : Institut de Recherche en Développement

IRA : Institut des Régions Arides (Tunisie)

ISIIMM : Institutional and Social Innovations in Irrigation Mediterranean Management (Innovations Sociales et Institutionnelles de la Gestion Méditerranéenne de l'eau)

ITB : Institut Technique de la Betterave

LEMA : Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques

MEDAT : Ministère de l'Environnement, du Développement Aménagement du Territoire

MFR : Maison Familiale rurale

MPI : Midi-Pyrénées Innovation

OIEAU : Office International de l'EAU

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

ONU : Organisation des Nations Unies

OU : Organismes Uniques

PAC : Politique Agricole Commune

PACA : Provence Alpes Côte-d'Azur

PDM : Plan De Mesures

PGE : Plan de Gestion des Etiages

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PNUE : Plan des Nations Unies pour l'Environnement

POS : Plan d'Occupation des Sols

PUM : Presses Universitaires de France

QA : Débit d'Alerte

QAR : Débit d'Alerte Renforcé ou DCR

RGA : Recensement Général Agricole

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SATESE : Service d'Assistance Technique au Traitement des Effluents et au Service des Eaux

SAU : Surface Agricole Utile

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SHF : Société Hydrotechnique Française

SIAH : Syndicat Interdépartemental d'Aménagement Hydraulique

SSP : Service de la statistique et de la prospective, du Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire

STH : Surfaces Toujours en Herbe

TCS : Techniques Culturelles Simplifiées

UE : Union Européenne

UG : Unité de Gestion

UTM : Université Toulouse le Mirail

ZRE : Zones de Répartition des Eaux